

MARS 1979

RAPPORT SUR LES PERSPECTIVES  
ENERGETIQUES FRANCAISES

COMMISSION DE L'ENERGIE DU VII<sup>°</sup> PLAN  
(SEPTEMBRE 1978 - FEVRIER 1979)

COMMISSARIAT GENERAL DU PLAN

MARS 1979

RAPPORT SUR LES PERSPECTIVES  
ENERGETIQUES FRANCAISES

COMMISSION DE L'ENERGIE DU VII<sup>°</sup> PLAN

(SEPTEMBRE 1978 - FEVRIER 1979)

(La liste des membres de la Commission figure p. 121)

COMMISSARIAT GENERAL DU PLAN

## A V E R T I S S E M E N T

Le présent rapport sur les perspectives énergétiques de la France a été élaboré par la Commission de l'Energie du VII<sup>o</sup> Plan dans le cadre d'une session qui s'est tenue de septembre 1978 à février 1979.

Compte tenu de la diversité des points de vue exprimés au sein de la Commission, il n'était pas envisageable d'obtenir de chacun des membres une approbation formelle du texte du rapport et certaines organisations syndicales en particulier n'ont pas cru devoir s'associer à ses conclusions.

Le rapport a toutefois été rédigé de façon à refléter au mieux les travaux de la Commission et à traduire la majorité d'idées qui s'en est dégagée.

## A V A N T - P R O P O S

A la fin de l'année 1973, la décision unilatérale des pays producteurs de pétrole d'assumer désormais seuls le contrôle de leurs ressources naturelles et de multiplier par un facteur quatre le prix du brut, marquait définitivement la fin de l'ère du pétrole abondant et bon marché et accentuait les effets de la détérioration progressive de l'environnement économique et monétaire à laquelle depuis le début des années 1970 le monde occidental se trouvait exposé.

Cinq ans après, la gravité de ces évènements, auxquels aucun pays industrialisé n'a pu échapper, ne se trouve pas démentie et les nations occidentales, durablement affaiblies, se préoccupent de l'avenir de leur approvisionnement et s'inquiètent de l'évolution possible des tensions qui affectent à nouveau le Moyen-Orient.

Les difficultés rencontrées pour parvenir à un accord de paix au Proche-Orient, la révolution en Iran, des hausses de l'OPEP plus fortes que prévu sont autant d'indices, révélateurs du caractère précaire et peut être fugace de la relative détente dont le monde a bénéficié dans le secteur de l'énergie depuis cinq ans.

C'est dans ce contexte incertain, et alors que naissent les premières réflexions sur les orientations à donner au VIII<sup>e</sup> Plan, que la Commission de l'Energie du Plan a estimé utile de refaire le point sur l'évolution générale de notre situation énergétique, de procéder à un nouvel examen des prévisions qu'elle avait faites et d'examiner dans quelle mesure les orientations qu'elle avait proposées devaient être extrapolées, infléchies ou complétées.

.../...

Ce faisant, elle a sur bien des points été amenée à constater la permanence des préoccupations sur lesquelles elle s'était penchée : les données du problème énergétique sont des données structurelles liées à l'importance respective des ressources et des besoins et à la non concordance de leurs répartitions géographiques.

Mais le palimpseste de l'avenir énergétique ne peut pour autant être réécrit à l'identique : le monde a depuis cinq ans l'expérience d'une énergie chère quoiqu'encore relativement abondante ; nous en mesurons à présent les conséquences sur le niveau de l'activité économique et nous connaissons mieux les capacités de réaction et d'adaptation des pays industrialisés face aux évènements auxquels ils ont été confrontés.

Ceci étant, des incertitudes subsistent et d'autres sont apparues : c'est donc par une réappréciation d'ensemble de la situation énergétique mondiale que débute le présent rapport. Cette réappréciation a été rendue possible grâce aux travaux qui ont été menés dans le cadre d'un groupe de réflexion sur l'horizon 2000 animé par M. DESPRAIRIES et qui ont permis de quantifier certains scénarios d'évolution possible.

De l'idée que l'on se fait de l'évolution du contexte énergétique mondial dépend le choix de la stratégie à adopter pour la France.

Celle-ci doit être à la fois volontariste et souple : volontariste de façon à anticiper sur les tendances lourdes de l'évolution structurelle des données du problème énergétique, souple de façon à être à même de s'adapter aux aléas qui ne manqueront pas d'affecter cette évolution. La politique énergétique doit également être conçue comme une partie intégrante de notre politique économique : le problème de l'approvisionnement en énergie n'est pas différent de celui des matières premières, ses implications rejoignissent à la fois sur la compétitivité de notre économie et sur l'équilibre de nos échanges. La façon dont ce problème pourra être résolu n'est pas en définitive sans incidence sur la poursuite de notre croissance économique, la stabilité de notre monnaie et, dans une certaine mesure, la résorption progressive des difficultés de l'emploi.

Après avoir dressé le bilan des actions menées au cours des dernières années, la Commission de l'Energie s'est ainsi efforcée de redéfinir les principes qui devaient à présent guider notre politique éner-

gétique et de dégager en les appuyant sur des prévisions chiffrées, les grands axes des actions à mener au cours des prochaines années.

La ligne d'action principale se situe désormais à l'horizon 1990 car les souplesses dont on dispose sur l'horizon 1985 sont à présent minimales et il est clair que les infrastructures énergétiques qui seront disponibles à cette époque sont pour la plupart aujourd'hui décidées ou engagées. L'horizon 1990 est déjà à certains égards trop rapproché car il est probable qu'à cette époque les modes d'approvisionnement en énergie et les conditions de son utilisation demeureront dans leur principe proches de ceux que nous connaissons actuellement.

Il faut se projeter dans le temps à un horizon plus éloigné pour apprécier l'intérêt d'engager dès aujourd'hui dans certains secteurs des actions dont les perspectives sont prometteuses mais lointaines.

L'horizon 1990 risque en outre d'être, ainsi que la Commission l'avait noté dès 1977, une sorte d'horizon charnière marquant l'apogée des productions pétrolières de la planète dont, sauf découverte majeure d'ici là, le déclin progressif est à redouter avant la fin du présent siècle.

Les orientations proposées pour 1990 ne peuvent ainsi être valablement analysées que si elles sont replacées dans le corps d'une fresque s'étendant au moins jusqu'à l'an 2000, même si les chiffres proposés pour cet horizon n'ont valeur que d'hypothèses.

Pour des raisons tenant à la commodité de l'exposé, les résultats de cette analyse seront présentés en se référant successivement à chacune des formes d'énergie disponibles, y compris les économies d'énergie. Il faut toutefois souligner que la solution des problèmes énergétiques nécessite plus que jamais une approche globale permettant de parvenir à une allocation optimale des ressources énergétiques à la satisfaction des besoins auxquels elles sont le mieux adaptées.

Après avoir connu successivement l'ère du bois, l'ère du charbon, l'ère du pétrole pendant lesquelles chacune de ces formes d'énergie pouvait à elle seule assurer la couverture de la majeure partie des be-

.../...

soins nés de l'activité humaine, nous entrons à présent dans une époque où aucune forme d'énergie ne pourra tenir une telle place et où il convient de se montrer particulièrement ménager des ressources dont nous disposons en les orientant vers les usages pour lesquels elles sont les mieux appropriées et en utilisant au mieux leurs complémentarités.

Au-delà des politiques sectorielles ainsi esquissées, la Commission de l'Energie s'est enfin penchée sur trois problèmes essentiels :

- le premier, orienté sur le long terme, concerne la définition de la politique de recherche-développement à mener dans le secteur de l'énergie. Notre pays ne peut avoir l'ambition de mener de front des actions couvrant tous les secteurs, il est nécessaire de fixer des priorités et d'arrêter la stratégie de coopération internationale qui doit être suivie sur certains sujets. Sur la base des analyses faites au sein du Comité Consultatif de la Recherche et du Développement dans le domaine de l'énergie (C.C.R.D.E.), la Commission de l'Energie s'est efforcée de dégager à cette fin quelques recommandations concernant les secteurs qui du point de vue de notre approvisionnement ou des perspectives de développement de notre industrie sont les plus prometteurs.

- le second, davantage axé sur le court et moyen terme, est celui des conditions d'exécution et notamment du financement des investissements requis par la politique énergétique qui se trouve aujourd'hui engagée. Il est clair que nos entreprises ne pourront atteindre les objectifs ambitieux qui leur ont été assignés que si elles disposent de façon durable d'une capacité d'autofinancement suffisante.

- se trouve ainsi posé le problème plus général de la définition d'une politique cohérente des prix et des tarifs. La Commission s'est efforcée sur ce point de trouver une ligne de conduite acceptable entre des préoccupations souvent contradictoires : assurer le financement des investissements du secteur de l'énergie tout en veillant à ne pas obérer la compétitivité des autres entreprises, orienter convenablement les choix des consommateurs tout en évitant de stimuler les tendances inflationnistes.

La Commission s'est interrogée en particulier sur la question de savoir si les signaux émis par l'économie de marché étaient présentement suffisamment représentatifs de l'intérêt qui s'attache à une gestion plus rigoureuse de nos ressources énergétiques.

## S O M M A I R E

### Avant-Propos

#### 1 - Les perspectives énergétiques mondiales

- 1.1 Evolution du contexte énergétique international depuis 1973
- 1.2 Les perspectives énergétiques mondiales jusqu'à l'an 2000
- 1.3 Les principaux éléments d'incertitude

#### 2 - Les orientations de la politique énergétique française

- 2.1 Les principes généraux de la politique énergétique
- 2.2 Les critères de choix et les méthodes d'analyse
- 2.3 Les hypothèses de coûts d'approvisionnement
- 2.4 Les hypothèses de croissance économique

#### 3 - Les perspectives d'évolution des besoins en énergie et la politique d'économies d'énergie

- 3.1 L'évolution des consommations depuis 1974
- 3.2 Les principes et les objectifs d'une relance de la politique d'économies d'énergie
- 3.3 Les actions à entreprendre

#### 4 - Les politiques sectorielles

- 4.1 Le charbon
- 4.2 Le gaz
- 4.3 L'électricité
  - 4.3.1. La consommation d'électricité
  - 4.3.2. La production d'électricité d'origine nucléaire
  - 4.3.3. Les moyens de complément - L'hydraulique
- 4.4 Le pétrole
- 4.5 Les énergies et techniques énergétiques nouvelles

#### 5 - Synthèse-Evolution du bilan énergétique français à horizon 1990-2000

.../...

7.-

6 - La politique de recherche-développement dans le secteur de l'énergie

7 - Les investissements dans le secteur de l'énergie

    7.1 Exécution du programme d'investissements

    7.2 Problèmes de financement

8 - La politique des prix de l'énergie

9 - Conclusions et recommandations

## 1 - Les perspectives énergétiques mondiales

### 1.1. Evolution du contexte énergétique international depuis 1973

L'embargo pétrolier de novembre 1973 a surpris le monde à une époque où la croissance des besoins en énergie était particulièrement vigoureuse (de l'ordre de 5,2 % par an sur 1950 - 1975) et ne paraissait pas présenter à court terme les symptômes d'un net inféchissement.

Malgré les signes avant-coureurs de Téhéran et de Tripoli (1971), il était d'usage de considérer que les besoins mondiaux en énergie doublaient tous les quinze ans et atteindraient 20 Mds de tep en l'an 2000 dont 8 à 10 Mds de tep auraient dû alors provenir du pétrole, encore que les risques d'un approvisionnement moins sûr et de tensions résultant de l'explosion de la demande aient été mentionnés dans certains travaux prospectifs menés notamment à l'occasion de la préparation du VI<sup>e</sup> Plan.

Aux lendemains de la crise pétrolière, les états et les organisations internationales étaient amenés à revoir leurs prévisions mais voulant relever immédiatement le défi qui leur était opposé, élaboraient de nouveaux scénarios dans lesquels la forte croissance économique des années passées se trouvait épargnée grâce à des politiques intensives d'économies d'énergie et de mise en valeur des ressources alternatives venant compenser les effets redoutés du renchérissement du prix du pétrole.

C'est ainsi que naquirent les premiers plans américains, l'étude OCDE de 1975 et les premiers objectifs 1985 de la CEE et de l'AIE.

A l'optimisme aveugle des années 1970, succédait le volontarisme de papier des années 1975.

Il serait malvenu de prétendre que ces réactions, essentiellement intellectuelles au départ, soient demeurées par la suite sans effet.

.../...

Dans tous les pays industrialisés, des programmes d'économies d'énergie ont été élaborés et mis en oeuvre et il n'est pas douteux que la France ait joué dans ce domaine un rôle d'entraînement.

A la fin de l'année 1977, l'Agence Internationale de l'Energie publiait les chiffres suivants de réduction relative des consommations spécifiques d'énergie par unité de PIB entre 1972 et 1977 (1).

(Source A.I.E.)

	Consommations spécifiques par unité de PIB (en tep/1000 \$ 1970)	Variations de la consommation spécifique : 1977/1972	Variation annuelle du PIB de 1972 à 1977 (pour mémoire)
	1972	1977	
Canada	1,94	1,83	- 5,5 % : + 3,65 %
Etats-Unis	1,58	1,46	- 8,0 % : + 2,58 %
Japon	1,35	1,26	- 6,7 % : + 4,37 %
Allemagne Fédérale	1,25	1,16	- 6,9 % : + 2,05 %
Italie	1,30	1,18	- 9,2 % : + 2,89 %
Pays-Bas	1,71	1,56	- 8,4 % : + 3,15 %
Espagne	1,20	1,35	+11,8 % : + 3,74 %
Suède	1,32	1,31	- 1,4 % : - 1,44 %
Suisse	0,93	1,01	+ 8,4 % : - 0,07 %
Grande-Bretagne	1,68	1,56	- 7,6 % : + 1,31 %
Moyenne A.I.E.	1,51	1,41	- 6,5 % : + 2,63 %
France	1,04	0,97	- 6,9 % : + 3,16 %
Moyenne O.C.D.E.	1,47	1,38	- 6,4 % : + 2,69 %

(1) Nota : Ces chiffres n'ont qu'une valeur indicative. Il n'est pas sûr en particulier que les corrections climatiques aient été opérées de façon homogène dans les différents pays.

.../...

Malgré la prudence avec laquelle ces chiffres doivent être utilisés, il en ressort que la plupart des pays industrialisés avaient accompli à la fin de l'année 1977 un effort d'économies d'énergie de l'ordre de 7 %, ce qui dans le cas de la France était particulièrement méritoire compte tenu du faible niveau de consommation spécifique auquel ce pays se situe par rapport à la plupart de ses partenaires.

La CEE constatait de son côté que la consommation était en 1977 pratiquement au même niveau qu'en 1973 bien que l'activité économique ait augmenté de 7 %.

En France l'année 1978 s'est terminée sur une croissance économique accrue de 14 % par rapport à 1973 alors que la consommation d'énergie n'excède que de 4,4 % celle de 1973 (182,3 Mtep contre 174,7).

Aux Etats-Unis un nouveau programme énergétique a été adopté courant 1978 sous l'impulsion du Président CARTER et les volets "économies d'énergie" "gaz" et "charbon" de ce plan devraient permettre de réduire les importations de pétrole en 1985 d'environ 100 à 150 Mt de pétrole.

Au niveau de la production d'énergie, les gisements de gaz et de pétrole de mer du Nord ont été développés et apporteront à l'Europe de l'Ouest 220 Mtep/an dès 1980.

La production du North Slope de l'Alaska qui a démarré en 1978 ajoutera à la même échéance 85 Mt à la production américaine.

La mise en valeur des gisements mexicains se poursuit à un rythme rapide et dès 1980, la production devrait atteindre 100 Mt pour passer, deux ans plus tard, aux environs de 150 Mt.

La Chine se révèle également comme un grand producteur potentiel et fait dès à présent des offres d'exportation dont le Japon est le premier à tirer parti.

Le Vietnam se lance lui aussi dans l'exploration de son offshore cependant que l'Inde met en valeur les gisements découverts au large de Bombay. L'Egypte, la Tunisie, le Cameroun, le Tchad, viennent à un niveau encore modeste il est vrai, rejoindre la liste des pays producteurs.

L'exploitation des sables asphaltiques démarre au Canada (projet Syncrude de 6,5 Mt/an dans l'ATHABASCA) cependant que naissent des projets ambitieux de mise en valeur de la ceinture de l'Orénoque au Vénézuela (gisement de pétrole lourd évalué à l'état brut à quelques 300 Mds de t).

En ce qui concerne les énergies non pétrolières, un effort particulier a été consenti dans le domaine nucléaire et des programmes américains, japonais et européens sont en cours. La production charbonnière mondiale se développe : 2 238 Mt en 1973, 2 465 Mt en 1977 et de nouveaux gisements sont mis en valeur en Australie, en Afrique du Sud, en Pologne, en Inde et aux U.S.A.

Les nations occidentales prennent également conscience de l'enjeu des énergies renouvelables et une véritable compétition industrielle s'organise autour de la mise en valeur de l'énergie solaire, aux Etats-Unis notamment où un programme de soutien de 1 Md de \$ sur dix ans est décidé en faveur de l'énergie photovoltaïque (dont 125 millions de \$ dès 1979).

Mais malgré tous ces aspects positifs, la réaction des pays industrialisés face à la crise est demeurée globalement insuffisante.

Les programmes d'économies d'énergie n'ont pas encore permis d'infléchir durablement les tendances lourdes d'évolution de la croissance des besoins en énergie par rapport à la PIB.

.../...

Partout dans le monde les programmes nucléaires se trouvent décalés dans des proportions importantes par rapport aux prévisions formulées aux lendemains de la crise. Aux U.S.A. la puissance nucléaire installée n'excèdera vraisemblablement pas en 1985 125 GW contre 260 GW prévus précédemment. Au Japon l'objectif a été ramené à 26 GW contre 60 GW envisagés initialement. En Europe, les Communautés Européennes prévoient à présent pour 1985 78 GW contre 160 GW inscrits dans les objectifs de 1974. L'Allemagne Fédérale en particulier devra se contenter de 24 GW au lieu de 50 GW prévus en 1974. D'une façon générale les prévisions actuelles pour 1985 sont inférieures d'environ 50 % aux prévisions de 1974, ce qui correspond à un glissement moyen d'environ 5 ans. La France fait à cet égard exception et les 38 GW dont elle disposera en 1985 traduisent le degré de priorité qui a été accordé à cette forme d'énergie, même s'ils enregistrent un décalage non négligeable par rapport à l'objectif initial de 50 GW.

La production charbonnière mondiale se développe mais à un rythme insuffisant pour permettre d'affirmer que cette forme d'énergie sera à coup sûr en mesure d'assurer le rôle de bouclage qu'on attend d'elle à horizon 2000. Bien au contraire certains projets de développement de nouveaux gisements, en Indonésie par exemple, se trouvent différés faute de trouver sur le marché des débouchés suffisamment rémunérateurs au regard de l'effort financier qu'ils impliquent.

Les objectifs de limitation des importations pétrolières de l'A.I.E. (130 Mt/an soit 26 M de bbl/j en 1985) apparaissent aujourd'hui bien fragiles. La limitation envisagée à 350 Mt (7 millions de bbl/j) en 1985 des importations américaines est à présent hors de portée et il n'est pas acquis que l'objectif de 500 Mt (10 millions de bbl/j) retenu finalement dans le Plan CARTER puisse être respecté.

D'une façon générale le développement des ressources alternatives au pétrole s'est révélé à l'expérience beaucoup plus long et plus onéreux que prévu. La mise en valeur des schistes bitumineux, des sables asphalteux ou des huiles lourdes conduit à des prix de revient supérieurs à 20 \$ le baril et, malgré l'importance des ressources identifiées (1000 millions de tep en place), reste à l'état quasi-expérimental.

.../...

La gazéification et la liquéfaction du charbon sur lesquelles les Etats-Unis fondaient de grands espoirs au lendemain de la crise, se trouvent à présent différentes dans le temps du fait de prix de revient supérieurs à 24 \$ le baril.

La mise en valeur de plusieurs gisements off-shore a du être abandonnée en raison de leur rentabilité insuffisante, obérée il est vrai par des fiscalités souvent excessives. L'électricité nucléaire elle-même a vu, pour satisfaire aux multiples exigences ou contraintes qui pèsent sur elle, son prix de revient augmenter sensiblement sans que sa compétitivité avec les solutions thermiques classiques, dont le coût s'est également accru, soit toutefois remise en cause.

C'est sans doute là l'enseignement majeur de la crise de 1973/74. L'épuisement progressif des ressources sur lequel s'attardent à présent de nombreux experts n'est pas une perspective nouvelle ; la crise pétrolière par l'effet de modération dans les consommations qu'elle a entraîné, en a au contraire différé l'échéance. Mais nous savons à présent que la substitution au pétrole de formes d'énergie alternatives sera une opération longue et coûteuse.

Un autre sujet de déception est né du peu d'efficacité des organisations internationales : si l'A.I.E., l'O.C.D.E., la C.E.E. ont correctement rempli leur rôle d'information mutuelle des états membres, ceux-ci ne sont pas parvenus à promouvoir en leur sein une véritable politique coordonnée des nations occidentales face au problème de l'énergie. Et, bien que la conférence sur la Coopération Economique Internationale ait permis en 1977 de jeter les bases d'une nouvelle forme de coopération entre les pays industrialisés et les pays en voie de développement producteurs ou non producteurs de pétrole, le suivi du dialogue ainsi amorcé n'a pas été jusqu'à présent à la mesure des espérances qu'il avait légitimement suscité.

En définitive, bien que les résultats chiffrés des années 1973 à 1978 puissent être considérés comme relativement satisfaisants dans la mesure où ils traduisent une stabilisation de la demande exercée auprès des pays de l'OPEP, il ne serait pas raisonnable de nier que ce résultat

est dû, pour une part importante, au ralentissement économique qui a affecté les pays industrialisés et plus durement encore, les pays en voie de développement non producteurs de pétrole.

	(en Mt)						
	1973	1974	1975	1976	1977	1978	
Production mondiale de pétrole brut	2 845	2 849	2 709	2 939	3 048	3 056	
Production des pays de l'OPEP	1 542	1 522	1 349	1 528	1 558	1 462	
Part OPEP	54 %	53 %	50 %	52 %	51 %	48 %	
Production du Monde Occidental	2 342	2 303	2 118	2 309	2 381	2 354	
Part OPEP	66 %	66 %	64 %	66 %	65 %	62 %	

A la croissance rapide des années 1960 à 1973 a succédé dans tous les pays occidentaux une période de morosité et d'instabilité économique dont la manifestation la plus concrète est le ralentissement de la croissance qui de 4,2 % par an entre 1970 et 1973 est passée à 1,7 % entre 1973 et 1977 (indice PIBET).

Il ne fait pas de doute que la poursuite de la croissance au niveau qui était initialement espéré, eût majoré la demande en énergie de plusieurs centaines de Mtep dont une grande part eût été à rechercher auprès des pays de l'OPEP.

En France en particulier, il est probable que la poursuite de la croissance économique antérieure à la crise eût conduit en 1978 à une consommation d'énergie primaire de l'ordre de 220 Mtep au lieu des 182,3 Mtep qui ont été constatées : l'écart doit être attribué pour partie (15 à 16 Mtep) aux économies d'énergie réalisées et pour partie à une croissance économique moins vigoureuse.

La question se pose à présent de savoir si le monde pourra dans les prochaines années retrouver le taux de développement auquel il aspire et si, ce faisant, il ne risque pas, du fait des besoins accrus en énergie qui en résulteraient, de se trouver confronté à une échéance plus ou moins proche, à une nouvelle crise de l'énergie.

### 1.2. Les perspectives énergétiques mondiales jusqu'à horizon 2000

Sur la base des travaux effectués au sein d'un groupe de travail sur l'horizon 2000, la Commission de l'Energie a été amenée à s'interroger sur la vraisemblance et sur les conséquences de divers scénarios possibles d'évolution du contexte énergétique.

Il est probable que la réalité sera autre et sans doute infiniment plus complexe : elle empruntera selon les époques tantôt à un scénario, tantôt à un autre sans que l'évolution d'ensemble ait la régularité des courbes mathématiques bien lissées.

Il paraît toutefois possible au terme de cette analyse de distinguer schématiquement deux époques : avant et après 1985.

Jusqu'à l'horizon 1985, les disponibilités énergétiques sont à présent dans leurs grandes lignes connues, car elles sont tributaires de décisions d'investissements qui sont désormais acquises.

Il faut en effet 6 à 7 ans pour mettre en place une nouvelle chaîne d'approvisionnement gazière, 8 à 10 ans pour implanter sur un site nouveau une centrale nucléaire et de l'ordre de 10 à 12 ans pour mettre en valeur une nouvelle province pétrolière telle que la Mer du Nord et l'Alaska.

L'inventaire des capacités de production existantes ou projetées permet d'affirmer qu'à horizon 1985 les disponibilités énergétiques mondiales sont compatibles avec une reprise de la croissance à un rythme appréciable.

Admettant une croissance économique moyenne dans les pays industrialisés de 3,5 % par an et de 5 % dans les pays en voie de développement, on peut estimer que les besoins énergétiques du monde occidental ne devraient guère excéder en 1985 6 milliards de tep dont 50 % seraient à rechercher sous forme de pétrole.

Une telle perspective n'est pas inconciliable avec le niveau de production maximale acceptable de pétrole à cet horizon qui est évalué aux environs de 3,4 à 3,5 Mds de tep pour le seul monde occidental.

La couverture des besoins pourrait en particulier être assurée en limitant l'appel du pétrole OPEP à un niveau de l'ordre de 1 850 Mt (37 millions de bl/j) cohérent avec une capacité maximale estimée à 2 150 Mt (43 millions de bl/j dont 13 à 14 pour la seule Arabie Saoudite).

La situation demeure néanmoins caractérisée par double risque :

- un risque politique majeur lié à la dépendance persistante du monde occidental vis-à-vis des pays de l'OPEP (plus de 60 % en 1985) et à l'incertitude qui plane sur l'avenir et sur le comportement de certains d'entre eux.

Les événements survenus en IRAN à la fin de l'année 1978 montrent que le marché pétrolier peut être fortement affecté par la défaillance de l'un des principaux pays producteurs.

Une telle défaillance peut être provoquée et résulter d'une attitude politique délibérée. Elle peut également être la conséquence incontrôlée d'un processus de déstabilisation mettant en cause la pérennité des institutions de ces pays.

Il n'est pas possible enfin de tenir pour acquis que l'Arabie Saoudite acceptera de porter durablement sa production pétrolière, actuellement limitée à 425 Mt (8,5 millions de bl/j) au niveau des quelque 600 Mt (12 millions de bl/j) qui seraient nécessaires en 1985.

- un risque de désordre monétaire et financier, lié à l'existence d'excédents importants en provenance d'un petit nombre de pays producteurs, excédents qui sont encore insuffisamment canalisés vers des investissements stables orientés sur le long terme.

Parallèlement va se trouver posé avec une acuité accrue le problème de l'endettement des pays en voie de développement non producteurs, cependant que certains pays producteurs pourraient être amenés, pour financer d'ambitieux programmes, à exiger de nouvelles hausses du prix du pétrole

accroissant d'autant l'instabilité économique et monétaire dont souffre le monde occidental depuis cinq ans.

Bien que le niveau des ressources techniquement et économiquement accessibles ne justifie pas avant plusieurs années une telle évolution, il ne serait pas prudent d'imaginer que le monde soit désormais à l'abri d'une nouvelle hausse des prix de l'énergie, à la fois importante et brutale, qui pourrait être dommageable à notre économie si celle-ci ne s'y était pas en temps utile préparée.

Après 1985 aux incertitudes politiques viendront s'ajouter les effets structurels liés à l'épuisement progressif des ressources en hydrocarbures de la planète et à la difficulté de mettre en place en temps utile des capacités de remplacement.

La plupart des experts considèrent comme peu probable que la production pétrolière mondiale puisse d'ici l'an 2000 durablement excéder 5 Mds de t dont 3,5 Mds de tonnes au plus seraient à la disposition du monde occidental.

Une décroissance de ces disponibilités est considérée comme possible dès l'an 1990 et ces estimations supposent en outre que la production des pays de l'OPEP puisse atteindre au moins 2 250 Mt (45 millions de b1/j).

Il est vraisemblable que les capacités charbonnières pourront être à échéance de vingt ans sensiblement développées mais une production de l'ordre de 7 milliards de tonnes en 2000 (soit 4,5 Mds de tep dont 2,5 au plus pour le monde occidental) constitue certainement, au regard des 2,6 milliards de tonnes actuels une hypothèse optimiste.

Les ressources gazières ne paraissent pas pouvoir excéder en 2000, 2,5 à 3 Mds de tep dont 1,5 à 2 pour le monde occidental.

Quant à l'énergie nucléaire, on peut difficilement en attendre beaucoup plus de 2 à 2,5 Mds de tep en 2000 (correspondants à 1 500 ou 1 800 GW installés en 2000) dont 2 Mds de tep pour le monde occidental.

Compte tenu des apports limités de l'hydraulique (0,7 Mds de tep) et des énergies nouvelles (0,3 Mds de tep), on ne peut guère à présent envisager de scénarios conduisant à un niveau de consommation sensiblement supérieur à 15 Mds de tep en 2000, soit 25 % en deçà des prévisions qui étaient admises avant 1973.

Dans un tel contexte, les pays industrialisés se trouvent placés devant le dilemme suivant :

- soit admettre une croissance économique médiocre permettant de prolonger la durée de vie des ressources dont ils disposent actuellement,
- soit opter pour une croissance plus forte, mobiliser les ressources énergétiques correspondantes mais accepter les effets duaux qui en résulteront sous forme d'un renchérissement progressif mais probable des prix de l'énergie s'ajoutant aux autres causes d'évolution possible.

Les calculs montrent que le niveau de 15 Mds de tep, qui nécessiterait au cours des vingt prochaines années une politique très active de mise en valeur des diverses ressources dont le monde peut disposer, serait atteint pour une croissance économique du monde occidental qui n'excèderait pas 4 % (3,5 % pour l'OCDE, 5 % pour les PVD).

Encore un tel résultat suppose-t-il que grâce à un effort intensif d'économies d'énergie, l'élasticité énergie/PIB puisse être limitée à 0,7 après 1985 dans les pays de l'OCDE.

Si tel n'était pas le cas et si l'élasticité devait demeurer à un niveau proche de 0,85, la consommation en 2000 s'en trouverait majorée pour les seuls pays de l'OCDE de quelques 500 Mtep entraînant des tensions accrues du côté de l'offre.

Un risque certain de crise grave des approvisionnements se dessine donc vers 1990. Sauf à admettre une persistance de l'atonie économique que le monde subit depuis cinq ans, cette crise ne pourra être évitée que si les pays maintiennent un effort persévérant pour économiser l'énergie et développer leurs productions nucléaire, charbonnière et pétrolière.

Mais il est à craindre que la solution de l'ajustement des ressources aux besoins se fasse finalement par une moindre croissance écono-

Evolution des besoins énergétiques mondiaux dans  
le cadre d'une hypothèse de croissance économique moyenne (1)

		1975	1985	1990	2000
(en Mtep)					
Amérique du Nord	:	1 860	2 500	2 800	3 600
Europe Occidentale	:	1 150	1 500	1 700	2 200
Japon et autres	:	480	750	900	1 200
PVD non communiste	:	650	1 250	1 700	2 700
Total Monde occidental	:	4 140	6 000	7 100	9 700
U.R.S.S. et Europe de l'Est	:	1 400	2 200	2 650	3 800
Chine	:	360	700	950	1 500
Total Monde	:	5 900	8 900	10 700	15 000

Evolution de la structure des approvisionnements

		1975	1985	1990	2000				
(en Gtep)		Monde occident.	Total Monde	Monde occident.	total monde	Monde occident.	total monde	Monde occident.	total monde
Charbon	:	0,88	1,8	1,15	2,35	1,5	2,9	2,2	4,7
Pétrole	:	2,09	2,57	3,0	4,0	3,3	4,4	3,2	4,3
Gaz naturel	:	0,80	1,12	1,05	1,6	1,1	1,9	1,5	2,7
Nucléaire	:	0,08	0,09	0,4	0,45	0,7	0,8	1,8	2,1
Hydraulique	:	0,29	0,32	0,4	0,5	0,5	0,65	0,7	0,9
Energies Nouvelles	:	-	-	-	-	-	0,05	0,2	0,3
TOTAL	:	4,14	5,90	6,0	8,9	7,1	10,7	9,6	15,0

./.

(1) 3,5 % par an pour les pays industrialisés - 5 % pour les PVD.

mique préjudiciable à la résolution des problèmes d'emploi et que ne soit pas pour autant évité un renchérissement, au moins progressif voire brutal, des prix de l'énergie.

### 1.3. Les principaux éléments d'incertitude

Mais il faut se méfier du culte des choses écrites : trop de conjectures deviennent des postulats dès lors que l'on consent à les écrire. Le domaine énergétique est l'un de ceux où les prévisions sont les plus difficiles et il est nécessaire de garder présents à l'esprit les facteurs dont une évolution inattendue pourrait remettre en cause les conclusions que l'on aurait cru pouvoir formuler.

a) En premier lieu doit être évoquée la possibilité de procéder à de nouvelles découvertes majeures en pétrole. La question demeure controversée et les informations en provenance du Mexique suscitent de nouveaux espoirs.

Il doit à cet égard être rappelé qu'il existe dans le Monde 20 provinces géantes d'hydrocarbures totalisant en ressources potentielles quelques 200 Mds de tep de réserves, dont "l'anomalie géologique majeure" du Moyen Orient représenterait à elle seule environ la moitié.

Les dernières provinces mises en évidence sont, au sein de ce palmarès, la Mer du Nord (1965), le Nord Alaska (1967) et le Mexique (1972).

Le rythme de ces découvertes paraît aujourd'hui s'espacer et le Mexique, qui avec 40 Mds de t (300 Mds de b1) de réserves potentielles pourrait un jour être élevé au rang de deuxième province supergéante, ne représente pour l'instant, du point de vue des ressources prouvées, que 5,4 Mds de t (40 Mds de b1) soit deux ans de consommation mondiale.

Quelles que soient les incertitudes qui pèsent sur la portée exacte des découvertes les plus récentes, il ne serait pas prudent d'imaginer un renversement de la tendance à l'épuisement relatif des réserves constatée dès 1970, alors même que l'appropriation quasi-totale de la rente minière par les pays producteurs rend moins attrayante pour les compagnies une relance de l'effort de prospection.

b) La deuxième interrogration que l'on doit se poser a trait à l'évolution des techniques et à celle de leurs coûts. Il est possible que les vingt années à venir voient se confirmer la percée de nouvelles technologies qui en sont actuellement à un stade plus ou moins avancé de recherche-développement : les filières nucléaires d'avenir, la récupération assistée, la gazéification du charbon, les méthodes nouvelles de recherche et d'exploitation du pétrole, la mise en valeur des schistes bitumineux et des sables asphaltiques, la vulgarisation des dispositifs photovoltaïques seront sans doute de celles-là. Mais la mise au point de ces techniques exigera de gros investissements et il est vraisemblable que le coût de l'énergie produite par nombre d'entre elles, même lorsqu'elles seront complètement développées, restera largement supérieur aux prix actuels de l'énergie pétrolière.

De plus aucune d'entre elles ne paraît de nature à garantir au monde l'accès à des ressources énergétiques suffisamment abondantes pour dominer le marché de l'énergie comme le font aujourd'hui les produits pétroliers.

c) Le troisième axe d'incertitude concerne le bloc des pays socialistes sur lequel trop peu d'informations sont disponibles. Il est d'usage d'adopter à son égard une hypothèse d'autosuffisance mais une étude effectuée en 1977 par la C.I.A. estimait que l'URSS devrait importer dès 1985 au moins 70 millions de tonnes de pétrole, cependant que l'ensemble des pays d'Europe de l'Est (y compris URSS) importeraient près de 200 millions de tonnes de pétrole.

L'O.C.D.E. ne partage pas cette conviction et considère que le niveau des exportations de l'URSS devrait au minimum être maintenu à son niveau actuel (150 Mt). L'organisation internationale estime en effet que l'URSS déploiera de grands efforts pour augmenter ses exportations vers les pays à monnaie forte et souligne qu'elle dispose en outre de ressources gazières considérables (26 milliards de m<sup>3</sup> soit 37 % du total mondial) et des réserves charbonnières encore plus colossales (au minimum 300 milliards de tonnes économiquement exploitables au sein de quelque 8 700 milliards recensées).

.../...

Dans un même ordre d'idée, devront être suivies avec attention les conditions de mise en valeur des ressources de la Chine. Mais compte tenu de l'importance considérable des besoins qui restent à satisfaire à l'intérieur de ce pays de 800 millions d'habitants, il y a peu de chance que les quantités disponibles pour l'exportation puissent avant longtemps modifier sensiblement les équilibres mondiaux.

d) Il convient en quatrième lieu de s'interroger sur l'avenir du dipole Etats-Unis - Arabie et sur l'évolution du comportement de chacun de ces deux pays sur l'échiquier énergétique mondial.

Les Etats-Unis en raison de l'importance de leurs consommations énergétiques actuelles (8,2 tep/an par habitant au lieu de 3,4 en moyenne dans la CEE) risquent, s'ils ne mettent pas en oeuvre rapidement des mesures de conservation de l'énergie et de développement de leurs ressources nationales, d'exercer une pression intolérable sur le marché du pétrole.

Alors qu'en 1973 les Etats-Unis n'importaient que 37 % de leurs besoins en produits pétroliers, ce taux est passé à 51 % en 1977. Les dispositions adoptées dans le cadre du Plan Carter traduisent un changement d'attitude positif quoique tardif : mais du succès de leur mise en oeuvre dépendra dans une mesure notable l'équilibre du marché énergétique au cours des prochaines années.

Le rôle de l'Arabie Saoudite en tant que pays producteur de pétrole sera encore plus déterminant. Ce pays acceptera-t-il alors qu'il dispose déjà de surplus financiers considérables, de porter son niveau de production à 12 ou 14 millions de b1/j pour satisfaire à horizon 1985-1990 les besoins en pétrole du monde occidental. La limitation actuelle de 8,5 Millions de b1/j (1) et la proration plus subtile qui résulte de la règle des 35/65 entre brut lourd et brut léger, montre que la réponse ne sera pas nécessairement positive, malgré le souci manifesté à plusieurs reprises par le gouvernement séoudien de ne pas porter atteinte au développement économique du monde occidental.

---

(1) Ce plafond se trouve en mars 1979 dépassé mais il risque d'être considéré comme s'appliquant à la moyenne des productions de 1979 : il en résulterait, si cette règle était maintenue, une sévère chute des disponibilités au deuxième semestre.

L'enjeu est particulièrement important pour l'Europe vers laquelle sont acheminés 40 % des exportations séoudiennes contre 17 % vers les Etats-Unis.

Enfin, le dernier élément d'incertitude - et non des moindres - concerne l'avenir de la croissance économique mondiale. L'attention doit en particulier se porter sur le cas des pays en voie de développement dont les besoins potentiels en énergie sont considérables au regard de leurs niveaux actuels de consommation (0,5 tep/habitant au Brésil, 0,4 tep en Inde à comparer à 3,4 tep en France).

Il est probable qu'une croissance ralentie de l'économie mondiale de l'ordre de quelques 2 % par an repousserait d'une dizaine d'années la date à laquelle le monde occidental pourrait se trouver confronté à de sérieuses difficultés d'approvisionnement. Mais une telle issue ne serait qu'un pis-aller et tout doit être fait pour l'éviter : une économie mondiale en bonne santé est une condition nécessaire pour assurer dans l'ordre la transition énergétique qui marquera l'entrée dans le troisième millénaire.

## 2 - Les orientations de la politique énergétique française

### 2.1. Les principes généraux de la politique énergétique

La crise de l'hiver 1973/74 avait brusquement mis en évidence la vulnérabilité de nos approvisionnements énergétiques et il est patent que la France avec un taux de dépendance de 75 % demeure en 1978 l'un des pays les plus exposés au risque de rupture d'approvisionnement.

Les objectifs généraux d'économies d'énergie, de diversification et de mise en valeur préférentielle des ressources nationales réaffirmés à plusieurs reprises par la Commission de l'Energie conservent en conséquence toute leur valeur.

Mais les cinq années écoulées depuis cette crise ont révélé au monde occidental et à l'Europe en particulier, une forme de vulnérabilité plus insidieuse et plus maligne : la fragilité économique. Plongé dans une compétition économique internationale sans merci, le vieux continent, privé de pétrole et de matières premières, prend conscience du fait qu'il ne dispose que de ses idées, de ses techniques et de son savoir-faire pour s'imposer sur des marchés de plus en plus concurrentiels et y acquérir les revenus qui lui sont indispensables pour faire face aux nécessités de son approvisionnement.

La recherche de la compétitivité devient alors un objectif majeur vis-à-vis duquel les considérations de prix et de coût ne peuvent en aucune façon céder le pas aux préoccupations quantitatives.

Assurer à notre économie un approvisionnement suffisant, dans des conditions de coût et de sécurité satisfaisantes, tel doit être en définitive la finalité centrale de la politique énergétique conçue comme partie intégrante de la politique économique.

S'ajoute à cela la nécessité de retrouver de façon durable l'équilibre de notre commerce extérieur qui commande la stabilité de notre monnaie et le succès de la lutte contre l'inflation. Tout en veillant au coût en devises de nos importations, il faut à cet égard se méfier d'une politique par trop introvertie, fondée sur la seule recherche d'une moindre dépendance complétée par de simples achats au moindre coût.

.../...

Condamné pour de très nombreuses années encore à importer la majeure partie de ses approvisionnements énergétiques, notre pays doit s'organiser en conséquence et dans une stratégie commerciale plus incisive, tirer parti de ses nécessaires importations et en faire un argument de vente de ses techniques et de ses produits.

Le développement de courants commerciaux mieux équilibrés entre les pays producteurs et les pays consommateurs est pour notre pays comme pour le reste du monde un facteur de stabilité et de progrès.

Mais une telle stratégie ne peut aboutir que si les acteurs chargés de la promouvoir sont dotés de moyens qui leur sont nécessaires ; l'autonomie, la compétitivité et l'efficacité des entreprises du secteur énergétique sont des conditions indispensables à la réussite de notre politique.

## 2.2. Les critères de choix et les méthodes d'analyse

Dans un tel contexte, la recherche du moindre coût pour la collectivité doit demeurer la philosophie première de toute prise de décision. Seul ce critère permet de prendre en compte de façon suffisamment globale les différents facteurs qui influent sur la compétitivité de notre économie, si l'on prend soin de tenir compte des évolutions relatives des prix les uns par rapport aux autres afin de déceler les solutions qui seront durablement les plus avantageuses.

Ce faisant, une attention particulière doit être portée à certains critères, qui quoique plus partiels, constituent cependant des éléments d'appréciation importants et parfois dirimants. Tel est notamment le cas pour :

- le bilan en devises qui, compte tenu de l'importance fondamentale qui s'attache au rééquilibrage de notre commerce extérieur au cours des prochaines années, peut justifier, entre les préoccupations du court terme et celle du moyen terme, un arbitrage différent de celui auquel conduit une approche économique globale ;

- le bilan en investissements, essentiel au regard de la contrainte de financement ;

- la sécurité d'approvisionnement et la dépendance nationale

.../...

- la sauvegarde de l'environnement
- l'amélioration des conditions de travail et de la sécurité des personnels.

- enfin, la préservation de l'emploi qui revêt à la fin du VII<sup>e</sup> Plan une importance toute particulière et justifie, à coup sûr, une préférence au profit des solutions génératrices d'emploi sur le territoire national dans la mesure où le surcoût qui peut, le cas échéant, en résulter n'apparaît pas antinomique avec la recherche d'une meilleure compétitivité.

Quel que soit le critère de choix finalement retenu, la Commission appelle l'attention sur la nécessité d'adopter des approches cohérentes et bien définies pour évaluer l'intérêt des diverses solutions en présence et de ne procéder qu'à des comparaisons à service rendu égal.

Cette remarque vaut en particulier pour les économies d'énergie dont l'analyse économique, comparée aux fournitures correspondantes d'énergie, s'est inscrite trop souvent dans le cadre d'un syncrétisme douteux.

Consciente des incertitudes qui pèsent sur les données de notre approvisionnement, la Commission souligne par ailleurs la nécessité de faire progresser les méthodes d'analyse pour les adapter à un avenir aussi incertain.

Il n'est plus possible de se contenter de raisonner en espérance mathématique et d'ignorer ainsi le risque d'avoir à subir des évolutions brusques qui pourraient être fatales à une économie insuffisamment préparée. Il ne serait pas raisonnable pour autant de miser sur la crise et de consentir par précaution des dépenses somptuaires qui risqueraient à l'expérience de s'avérer inutiles et d'obérer notre compétitivité.

La Commission de l'Energie recommande en conséquence d'appliquer, chaque fois que cela est possible, les principes de la théorie des jeux et notamment de rechercher quelle est l'attitude qui, quel que soit l'avenir, minimise le regret que l'on pourrait avoir de l'avoir choisie.

Cette approche pour être opérationnelle doit se faire autour de quelques scénarios, nécessairement assez simples et dont il est proposé ci-après quelques exemples.

Mais au-delà du résultat de cette analyse quantitative fondée sur les coûts, il pourra être intéressant d'essayer d'apprécier, de façon sans doute plus subjective, mais en prenant en compte l'ensemble des critères précédemment énoncés (coût, dépendance, balance de paiement, emploi, etc ...) l'intérêt des diverses politiques énergétiques face aux aléas que l'on peut imaginer et notamment face aux crises qui risquent d'éclater.

On pourrait aboutir à une appréciation d'ensemble, traduite par un facteur de mérite ou un facteur de qualité permettant de hiérarchiser les diverses stratégies.

### 2.3. Les hypothèses de coût

La méthode des scénarios précédemment esquissée n'a d'intérêt que si les hypothèses testées sont suffisamment diversifiées pour couvrir la majeure partie de la palette du possible. Il faut toutefois, dès lors que chaque scénario se trouve investi du même degré de vraisemblance, se méfier des scénarios "étranges" qui risqueraient de distordre les conclusions au profit d'hypothèses de probabilité faible.

Dans ces conditions, la Commission de l'Energie serait d'avis de raisonner pour les études à venir à partir de trois ou quatre scénarios d'évolution du prix du pétrole brut inspirés par l'analyse faite de la situation en fin d'année 1978.

a) Le premier scénario (H1) est un scénario de stabilisation des prix, aux niveaux constatés au début de l'année 1979.

Un tel scénario est homogène avec les tendances observées pendant les cinq années suivant la crise pétrolière qui se sont traduites par une stabilisation en monnaie constante du prix du brut et même en 1978 par une certaine baisse liée à l'évolution du cours du \$.

Prix du brut rendu ports français	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979 (1)
En francs constants du 1.1.79	210	591	526	563	563	485	485

(1) valeur début 1979 avec 1 \$ = 4,40 FF (110 \$/t)

.../...

Cette hypothèse de stabilisation recoupe celle qui avait été admise par la Commission de l'Energie en 1976 pour la période 1976-1985 : 280 à 420 F en F du 1.1.76 soit 367 à 550 F/t en F du 1.1.79.

Elle suppose toutefois que la situation relativement excédentaire qu'a connu le marché pétrolier pendant cinq ans ne se trouve pas durablement remise en cause par les événements récents et puisse prolonger jusqu'en 1985 et au-delà. Ceci implique que la demande en pétrole puisse être contenue dans des limites relativement modérées et que les disponibilités nouvelles en pétrole soient suffisantes pour y faire face et éviter l'apparition de nouvelles tensions sur le marché du brut. Un tel scénario aura d'autant moins de chances d'être contourné que l'effort d'économies d'énergie des pays industrialisés sera vigoureux ou que la croissance économique mondiale sera modérée.

b) Le deuxième scénario (H2), suppose comme le précédent que le prix du pétrole restera en moyenne constant sur la période 1979-1985. Après 1985 par contre, ce scénario suppose que l'épuisement progressif des ressources en hydrocarbures de la planète se traduira par un renchérissement régulier du prix du pétrole à un taux de l'ordre de 2,5 % par an en monnaie constante. Le prix du brut passerait ainsi de 485 F/t en 1985 à 550 F/t en 1990 (+ 13 %) et à 700 F/t en 2000 (+ 45 %).

Ce scénario, considéré comme central, serait à utiliser de préférence aux deux autres lorsque la nature ou l'ampleur plus limitée des études effectuées ne conduit à en retenir qu'un seul.

En variante à ce second scénario, peut être envisagé un scénario H'2 dans lequel l'accumulation des tensions politiques et l'effet d'anticipation sur les hausses prévisibles à terme, conduisent à partir de l'année 1979 à une dérive progressive du prix du brut, de l'ordre de 2 % par an sur 1979-1985 et de 2,5 % au-delà. Le prix du brut en monnaie constante passerait alors à 545 F/t en 1985 (+ 12 %), 620 F/t en 1990 (+ 28 %), 790 F/t en 2000 (+ 63 %).

c) Le troisième scénario (H3), dérivé des précédents suppose, qu'à la faveur par exemple d'événements politiques, pourrait surgir une nouvelle crise d'une ampleur comparable à celle de 1973/74 se traduisant

par un doublement brutal du prix du pétrole par rapport au niveau actuel (soit 970 F/t). La date d'apparition possible d'une telle crise est évidemment délicate à situer. Il semble que plus on avance dans le temps, plus sa probabilité d'occurrence risque de devenir grande et il est proposé d'admettre qu'elle puisse apparaître en 1990. D'autres hypothèses, à échéance plus rapprochée notamment, peuvent toutefois être envisagées.

Si dans une telle perspective, les prix des autres matières énergétiques ne suivaient plus ou ne suivaient que partiellement la hausse du prix des hydrocarbures, ceux-ci seraient alors nécessairement réservés aux usages pour lesquels ils sont indispensables ; la demande s'en trouverait alors modifiée et il peut être admis qu'à cette nouvelle crise succéderait comme en 1974 une nouvelle phase de stabilité.

Ces scénarios s'entendent pour un brut de qualité inchangée, d'une densité moyenne voisine de celle qui est actuellement observée dans nos approvisionnements (34 ° API). Mais il est probable qu'à l'avenir, compte tenu de l'alourdissement général des huiles disponibles, les différentiels de prix entre bruts lourds et bruts légers iront en croissant.

De ces scénarios relatifs au prix du pétrole on peut inférer des hypothèses sur l'évolution du prix du fuel lourd. La décote de ce produit par rapport au brut a évolué au cours des cinq dernières années dans une plage assez large : de 30 F/t à 140 F/t et il est probable que de telles fluctuations continueront à être observées dans l'avenir, les prix s'adaptant à chaque instant en fonction de la situation réelle du marché. La concurrence exercée par le charbon et le gaz, la réduction des besoins des centrales thermiques liée au développement de l'énergie nucléaire vont toutefois dans le sens du maintien d'une décote assez forte. A moyen terme cette décote ne devrait toutefois pas excéder durablement le seuil de l'ordre de 120 F/t qui justifierait la construction d'unités additionnelles de conversion du fuel lourd en coupes légères.

En conclusion il paraît raisonnable de retenir pour les années à venir une décote de l'ordre de 100 F/t, ce chiffre étant à majorer quelque peu dans le cas d'une croissance forte du prix du brut, marquant ainsi plus nettement la scission qui s'établira alors entre le marché des combustibles et celui des hydrocarbures à usage spécifique.

.../...

Quant au prix du charbon vapeur, on observe qu'il se situe depuis quatre ans sensiblement en retrait de celui des produits pétroliers, la dé-cote par rapport au fuel lourd dépassant, pour le prix rendu ports fran-çais, 1 c/thermie.

Compte tenu du caractère excédentaire du marché, il est possi-ble que cette situation se prolonge encore pendant quelques années avec sans doute toutefois une tendance au raffermissement liée à l'accrois-sement progressif de la demande.

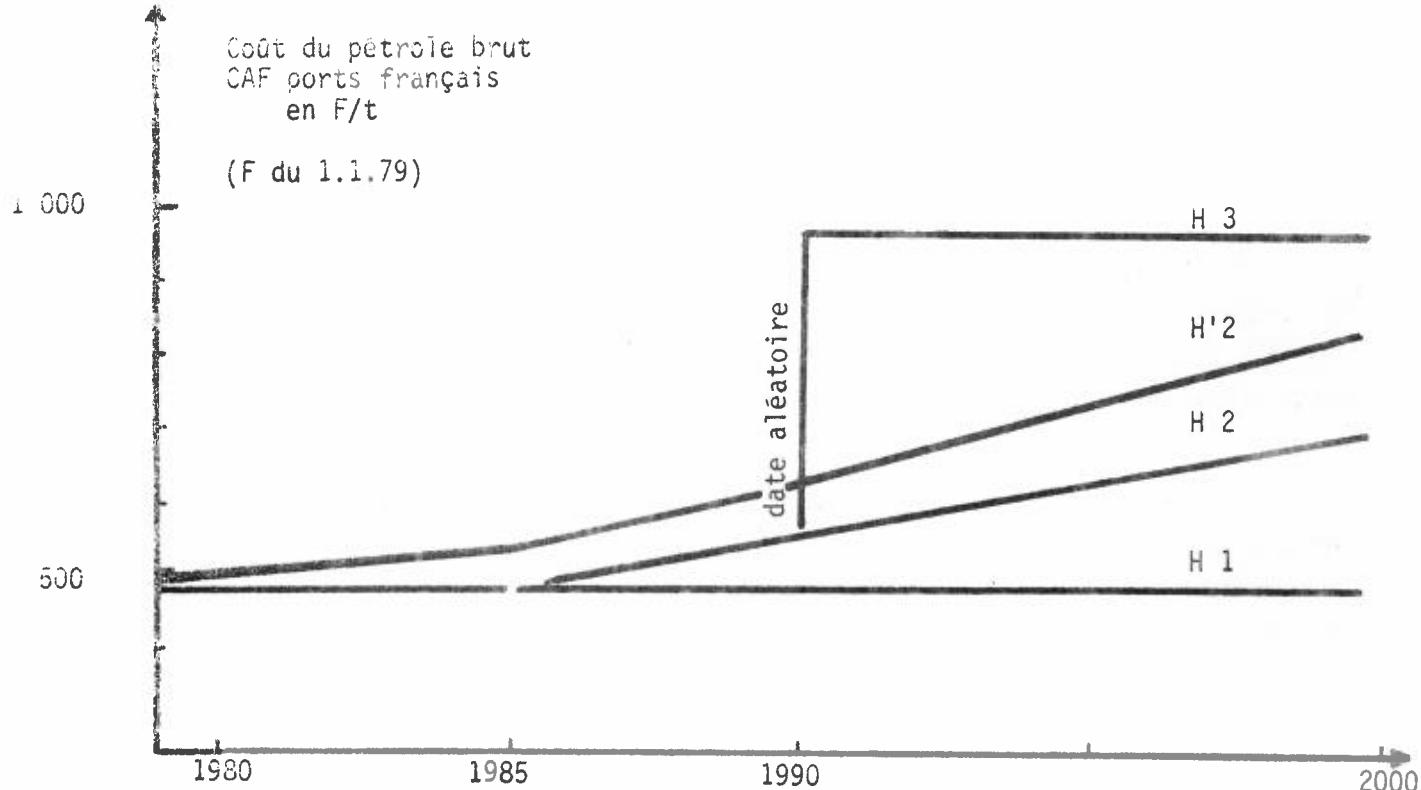
A plus long terme il est probable que le marché du charbon continuera à être influencé par celui du pétrole, les producteurs cher-chant à s'approprier une partie de la rente qui pourrait naître du fait de nouvelles tendances haussières.

Mais ce faisant les producteurs de charbon devront également veiller à préserver le marché du charbon vapeur pour les centrales ther-miques fortement concurrencé à moyen terme par le développement de l'éner-gie nucléaire. En raison de l'importance des ressources mondiales en char-bon exploitables dans plusieurs pays à des coûts compétitifs et compte tenu des progrès de productivité qui restent à accomplir dans le domaine des transports, il paraît au total légitime de considérer que le prix du char-bon vapeur suivra à l'avenir une évolution plus modérée que le prix du pétrole, renforçant ainsi le rôle d'élément directeur que le charbon com-mence à jouer en France, et plus encore dans d'autres pays mieux dotés en ressources charbonnières, sur le marché des combustibles.

Le prix du gaz importé rendu dans les pays consommateurs restera quant à lui vraisemblablement lié à celui des produits pétroliers et plus particulièremen-t à celui du fuel basse teneur en soufre dont la surcote par rapport au fuel lourd ordinaire risque de s'accroître progressivement compte tenu de l'importance croissante des contraintes d'environnement.

.../...

Scénarios d'évolution possible du  
coût du pétrole



En complément de ces scénarios, certains membres de la Commission ont suggéré de prendre également en considération un scénario H4 fondé sur une croissance régulière plus soutenue du prix du pétrole que celle des scénarios H2 et H'2.

Cette suggestion sera à examiner dans le cadre des travaux préparatoires au VIII<sup>e</sup> Plan. Il est probable que l'issue des événements intervenus en fin d'année 1978 en Iran et leur impact sur le marché mondial apporteront un éclairage intéressant quant à l'opportunité de la retenir.

Perspectives d'évolution des prix des combustibles

	Début 1979	1985	1990	2000
H 1				
Pétrole	4,85	4,85	4,85	4,85
Fuel lourd	3,9	3,9	3,9	3,9
Charbon	2,7	2,8	2,8	2,8
H 2				
Pétrole	4,85	4,85	5,5	7,0
Fuel lourd	3,9	3,9	4,4	5,7
Charbon	2,7	2,8	3,0	3,6
H' 2				
Pétrole	4,85	5,45	6,2	7,9
Fuel lourd	3,9	4,4	5,0	6,5
Charbon	2,7	3,0	3,3	4,0
H 3				
Pétrole	4,85	4,85	5,5 / 9,7	9,7
Fuel lourd	3,9	3,9	4,4 / 8,0	8,0
Charbon	2,7	2,8	3,0 / 4,5	4,5

en centimes/thermie PCI  
 (F du 1.1.79)

Nota : Pétrole : prix moyen CAF ports français

Fuel lourd : fuel NTS départ raffineries zones atlantique

Charbon : prix moyen du charbon vapeur importé rendu ports français.

.../...

Cette analyse doit être complétée par des hypothèses sur l'évolution du prix de l'uranium naturel. A la suite de la crise pétrolière, les prix sur le marché "spot" sont passés de 7 \$/lb d'U 308 à plus de 40 \$/lb avec des prix dépassant en 1976 50 \$/lb. Il convient néanmoins de signaler que les prix "spot" traduisent l'état de fièvre d'un marché marginal et que les fluctuations des prix moyens d'approvisionnement ont été beaucoup moins amples. Depuis 1977 les prix se sont stabilisés aux alentours de 42 \$/lb et on observe actuellement certains signes de détente. Bien qu'une forte chute des prix soit relativement peu vraisemblable, on ne peut exclure à court terme un certain retournement de conjoncture notamment pour tenir compte de la diminution des besoins résultant de la réduction des programmes nucléaires mondiaux.

Cependant les besoins en uranium naturel sont appelés à croître fortement au cours des années à venir et de 23 000 t en 1977 on estime qu'ils pourraient atteindre 70 à 90 000 t en 1985 et 180 000 à 340 000 t en 2000.

Face à ces besoins, les ressources du monde occidental, raisonnablement assurées, d'un coût inférieur à 50 \$/lb d'U 308 sont évaluées actuellement aux environs de 2,2 Mt d'uranium (équivalents à 22 Mds de tep par la filière PWR) auxquelles pourrait s'ajouter une quantité équivalente de ressources supplémentaires estimées. Ces quelques chiffres portent en eux les germes de tensions possibles et appellent à la vigilance quant à l'évolution des prix.

Il doit toutefois être noté que l'abaissement du taux de rejet des usines d'enrichissement et le développement après 1985 du recyclage du combustible (uranium seul et surtout uranium + plutonium) sont de nature à modérer la croissance de la demande. Quelques années plus tard le développement des surrégénérateurs pourrait en modifier fondamentalement l'évolution en permettant vers 2010 de plafonner des besoins puis d'en inverser le sens. (La filière surrégénératrice permet de multiplier par un facteur 50 le potentiel énergétique des ressources d'uranium et porter à 1 100 Mds de tep l'équivalent énergétique des réserves actuellement assurées).

.../...

On peut par ailleurs penser que la reprise des efforts de prospection depuis la crise de l'énergie permettra de confirmer une grande part des ressources actuellement estimées et peut-être même d'en accroître globalement le niveau. La concentration dans le passé des efforts de prospection dans un petit nombre de pays et l'importance des surfaces restant à prospecter permettent d'être raisonnablement optimiste quant au renouvellement des ressources et à leur diversification géographique.

Les conditions ne sont donc pas réunies pour affirmer qu'il y aura à coup sûr dans les vingt années à venir de nouvelles tensions sur le marché de l'uranium. Le spectre ne doit cependant pas en être écarté et la plupart des membres de la Commission de l'Energie considèrent comme prudent d'admettre, parmi les scénarios possibles, un doublement progressif ou même brutal sur le marché spot, du prix de l'uranium naturel.

#### 2.4. Les hypothèses de croissance économique

La Commission de l'Energie a été conduite à actualiser les prévisions de croissance économique retenues par la période 1975-1985 lors de sa session de 1976 et à les extrapolier jusqu'à horizon 1990.

Elle a été amenée à envisager à cet effet deux scénarios relativement différenciés :

- un scénario de croissance économique soutenue de l'ordre de 4,5 % par an, pouvant, sauf accident économique qui pourrait être induit notamment par une nouvelle crise énergétique, se prolonger au-delà de 1990 au taux de 4 % ;
- un scénario de croissance plus modérée, de l'ordre de 3 % par an, pouvant, sauf en cas de crise, se prolonger à ce taux au-delà de 1990.

Le premier scénario est sans doute à bien des égards souhaitable mais l'expérience des cinq dernières années ne permet pas d'exclure le second qui pourrait correspondre à une succession de phases de reprise suivies de phases de tassement de l'activité économique.

Par rapport aux hypothèses admises en 1976, la correspondance serait la suivante (PIBM = Produit intérieur brut marchand).

:	:	1974	1978	1980	1985	1990	:
:	:						:
<u>Scénario "1976"</u>	:						:
:	:						:
taux de croissance	:		5,5 % de 1975 à 1980		5 % de 1980 à 1985		:
du PIBM	:						:
indice PIBM	:	100	114,5	127	163		:
<u>Nouveaux scénarios</u>	:						:
:	:						:
<u>croissance soutenue</u>	:						:
:	:						:
taux de croissance	:			4,5 % de 1979 à 1990			:
du PIBM	:						:
indice PIBM	:	100	110,7	121	151	188	:
<u>croissance modérée</u>	:						:
:	:						:
taux de croissance	:			3 % de 1979 à 1990			:
du PIBM	:						:
indice PIBM	:	100	110,7	117	136	158	:
:	:						:

Il a été admis que la croissance de la valeur ajoutée industrielle pourrait être de 5,3 % dans le cas du scénario de croissance soutenue et de 3 % dans le cas du scénario de croissance modérée. Il a été noté toutefois que le contenu de la croissance pouvait évoluer de façon sensible au cours des prochaines années et qu'un décrochage de la valeur ajoutée industrielle par rapport au PIBM n'était pas à exclure, tenant par exemple au passage de notre économie au stade de la société "post-industrielle" ou bien aux conséquences de l'industrialisation du tiers-monde.

Une telle évolution, si elle devait se vérifier ne serait pas sans incidence sur nos besoins en énergie et il convient par conséquent d'y demeurer attentif.

### 3 - Les perspectives d'évolution des besoins en énergie et la politique d'économies d'énergie

#### 3.1. L'évolution des consommations d'énergie depuis 1974

Aux lendemains de la crise pétrolière de 1973/1974, la réalisation d'économies d'énergie est apparue, aux côtés du recours accru à l'énergie nucléaire, comme la seule réponse d'ampleur significative que notre pays était en mesure d'opposer dans des délais acceptables au quadruplement du prix du pétrole qui nous était imposé.

A maintes reprises a été soulignée l'importance de la contribution que les économies d'énergie pouvaient apporter à la recherche d'une moindre dépendance et à l'allègement du coût de nos approvisionnements. Il a également été noté que les efforts consentis en faveur des économies d'énergie pouvaient être assimilés à une prime d'assurance face à un risque dont l'ampleur n'était pas contestable.

La France s'est dotée en conséquence dès 1975 d'un objectif ambitieux de réduction des consommations d'énergie à horizon 1985 et a développé un arsenal assez complet de mesures réglementaires et d'incitations financières nouvelles visant à accélérer le processus de réadaptation des conditions d'utilisation de l'énergie aux nouvelles données du marché.

Un établissement public nouveau, l'Agence pour les Economies d'Energie, a été spécialement constitué afin de promouvoir la politique d'économies d'énergie et, au niveau international, de nombreuses démarches ont été faites, à Bruxelles notamment, pour appeler l'attention de nos partenaires sur l'enjeu qui s'attache à une politique active d'économies d'énergie.

Cette attitude n'a pas été vaine puisque dès l'année 1975 12 Mtep ont pu être économisées représentant à l'époque 7 % de nos besoins.

Toutefois en 1976 la Commission de l'Energie soulignait le caractère volontariste de l'objectif de 45 Mtep d'économies d'énergie fixé pour 1985, qui, se superposant à l'inflexion prévisible des consommations

.../...

déjà contenue dans les prévisions d'avant la crise, supposait que l'élasticité entre la consommation d'énergie primaire et la production intérieure brute puisse être ramenée à un niveau de l'ordre de 0,6.

Elle proposait en conséquence de retenir comme prévision de consommation 1985, une fourchette 232-245 Mtep dont l'hypothèse basse supposait l'objectif de 45 Mtep évalué par rapport aux prévisions d'avant la crise pétrolière réajustées en fonction des nouvelles perspectives économiques, tandis que l'hypothèse haute correspondait au même objectif apprécié par rapport aux tendances spontanées d'avant la crise (élasticité énergie/PIB de 0,95).

Les résultats des années 1976 à 1978 ont montré que cette façon de voir était peut être encore trop optimiste et ont mis en évidence la difficulté de passer du stade des économies de comportement à celui des économies de structure.

Depuis quatre ans en effet, les économies d'énergie progressent à un rythme qui n'excède pas 1 à 1,5 Mtep/an. Par rapport aux prévisions retenues par la Commission de l'Energie, le retard accumulé à la fin 1978 est de l'ordre de 4 à 5 Mtep et il y a peu de chance que cette situation puisse s'améliorer de façon notable en 1979 compte tenu des consommations nouvelles qui seront induites par le démarrage de l'usine d'enrichissement d'Eurodif.

Au rythme actuel de constitution des économies d'énergie, il est à craindre que celles-ci ne dépassent pas en 1985 25 Mtep, auquel cas la consommation d'énergie primaire atteindrait dans le cadre de l'hypothèse de croissance économique soutenue 240 Mtep, c'est-à-dire le chiffre prévu aux lendemains de la crise pétrolière, mais pour un niveau d'activité économique de près de 12 % supérieur.

Une telle évolution est préoccupante par ses effets immédiatement perceptibles sur notre balance commerciale et sur notre dépendance nationale. Mais elle l'est également par ses effets cumulatifs à moyen terme et l'exemple américain montre combien, en l'absence de crise manifeste, il est difficile de se dégager d'un processus trop longtemps orienté sur un usage immodéré des disponibilités énergétiques.

.../...

Après cinq ans d'accalmie sur le front énergétique, le risque est grand pour les Français d'oublier que leurs seules ressources proches en énergie ne leur permettraient pas, en cas de rupture permanente de l'approvisionnement extérieur, de dépasser le niveau de développement économique des années 1946 ou 1947.

La Commission de l'Energie a donc longuement insisté sur le caractère essentiel de la politique d'économies d'énergie et s'est efforcée de dégager quelques principes pour guider efficacement la relance de l'action dans ce domaine.

### 3.2. Les principes et les objectifs d'une relance de la politique d'énergie

Le retard pris par rapport au planning initial de constitution des économies d'énergie justifie que l'on s'interroge sur la possibilité d'atteindre à présent l'objectif de 45 Mtep retenu en 1974 pour l'horizon 1985. Cet objectif a eu, au lendemain de la crise pétrolière, un effet mobilisateur certain et le public comprendrait mal que l'on y renonçât avant d'avoir déployé le maximum d'effort pour l'atteindre.

Mais il est nécessaire aujourd'hui de mettre en place les courants d'approvisionnement qui seront indispensables à la poursuite de notre croissance économique au cours de la prochaine décennie et il est essentiel pour cela d'avoir une approche réaliste dans la prévision des besoins en énergie. Notre économie doit pouvoir disposer en temps utile de toute l'énergie dont elle a besoin et il serait à cet égard plus dommageable d'avoir tiré trop court que d'avoir à supporter, momentanément du moins, quelques excédents. Les prévisions en matière de consommation d'énergie ne peuvent donc être définies de façon normative ou exogène. Elles doivent au contraire être résituées dans le cadre général de l'optimisation globale de notre approvisionnement.

Il est vrai que la crise pétrolière de 73/74 a introduit sur ce point une dimension nouvelle et que face à un besoin énergétique nouveau la question doit être désormais toujours posée de savoir si ce besoin doit être satisfait par une fourniture supplémentaire d'énergie ou par un effort d'économies d'énergie d'ampleur équivalente conduisant à un niveau de satisfaction comparable. Mais toutes les économies d'énergie ne sont

.../...

pas bonnes à prendre et leur intérêt doit être apprécié au regard des différents critères retenus pour définir la politique énergétique : limitation du coût global des approvisionnements, réduction de la dépense en devises et de la dépendance nationale notamment. L'appréciation doit tenir compte également du service rendu à l'usager et il convient à ce titre d'écartier délibérément toutes les mesures qui pourraient avoir un caractère tracassier ou pénible. Les français n'accompliront en matière d'économies d'énergie l'effort qu'on attend d'eux que s'ils sont à même d'en comprendre l'utilité et que si leur vie de tous les jours ne s'en trouve pas trop profondément affectée.

Les objectifs quantitatifs d'économies d'énergie ne peuvent donc être valablement formulés qu'à l'issue d'une analyse méthodique de tous les modes d'utilisation de l'énergie et des possibilités d'amélioration qu'ils comportent. Il faudrait en quelque sorte pouvoir faire la systématique des actions économisant l'énergie et évaluer de façon analytique leur rentabilité et leur incidence respective, avant d'en faire le bilan, à l'horizon 1985 par exemple.

Cette démarche est ambitieuse et n'a pu être menée à son terme par la Commission. Elle mérite toutefois d'être suivie et elle devra constituer l'un des thèmes de réflexion importants pour le VIII<sup>e</sup> Plan. Il s'agit en l'occurrence de répondre à trois questions principales :

- 1° - Quels doivent être, du point de vue de la collectivité, les critères de sélection des actions économisant l'énergie ?
- 2° - Quelles sont les actions répondant à ces critères ?
- 3° - Comment mesurer l'incidence de ces actions, c'est-à-dire comment évaluer le montant des économies d'énergie réalisées.

La Commission de l'Energie s'est efforcée sur chacun de ces points d'apporter quelques éléments de réponse, tout en demeurant consciente de leur caractère sommaire et partiel.

La Commission a essayé en particulier de clarifier le débat qui s'est instauré sur l'intérêt respectif des investissements de production d'énergie et des investissements d'économie d'énergie. Se référant au critère du coût global pour la collectivité, la Commission de l'Energie

a évalué de la façon suivante (1) la réduction des dépenses de production, de transport et de distribution d'énergie, qui résultent en moyenne de l'économie d'un MWh d'électricité, d'un MWh de gaz et d'une tonne de fuel dans deux principaux secteurs utilisateurs, le secteur de l'habitat (et plus généralement celui du chauffage et de l'éclairage des locaux) et le secteur industriel :

	Secteur de l'habitat	Secteur industriel
1 MWh électricité	2 350 F	1 262 F
1 MWh PCS gaz	416 F	322 F
1 tonne de fuel (1)	6 050 F	4 250 F

(1) Fuel-domestique dans l'habitat - fuel lourd n° 2 NTS dans l'industrie (en valeur actualisée sur 20 ans et en F du 1.1.1978 hors taxes)

Bien que la rentabilité des investissements d'économies d'énergie ne puisse s'apprécier que cas par cas, ces valeurs donnent la mesure de l'effort maximal qui, au niveau de l'utilisateur de l'énergie peut être consenti de façon pertinente pour parvenir à l'économie d'énergie envisagée.

Lorsque cet effort se limite à un effort d'investissement on peut introduire la notion de coût limite d'investissement qui se déduit du tableau précédent par prise en compte de la durée de vie.

Supposant donc négligeable l'effet des dépenses d'exploitation et d'entretien et admettant une durée de vie des équipements de 10 ou 20 ans dans le secteur de l'habitat et de 5, 10 ou 20 ans dans le secteur industriel, on parvient aux ordres de grandeur suivants qui, exprimés, en F/tep, donnent une idée du niveau de l'effort maximal d'investissement qui, à l'intérieur d'une chaîne énergétique donnée et sans substitution entre formes d'énergie, peut être légitimement consenti pour réduire la consommation d'une tonne d'équivalent-pétrole.

---

(1) et sur la base du scénario H2 d'évolution des prix de l'énergie.

.../...

COUT MAXIMUM ADMISSIBLE POUR LES INVESTISSEMENTS  
ECONOMISANT L'ENERGIE

(en F du 1.1.78 - Hors taxes)

	Secteur de l'habitat		Secteur industriel		
	10 ans	20 ans	5 ans	10 ans	20 ans
tep d'électricité (1 tep = 4 000 kWh)	6 620	9 400	2 150	3 550	5 050
tep de gaz (1 tep = 11 628 kWh PCS)	3 400	4 830	1 600	2 660	3 750
tep de fuel (1 tep = 10 000 thermies PCI )	4 300	6 050	1 820	3 000	4 250

Ces évaluations montrent que les économies d'énergie justifient que soit accompli un effort d'investissement important qui, rapporté à la tep, est susceptible d'excéder celui habituellement requis par la fourniture d'énergie : les économies d'énergie permettent en effet de se dispenser non seulement de l'effort d'investissement de production et de distribution d'énergie mais aussi des charges d'exploitation correspondantes.

Il est difficile de faire une estimation a priori du total des économies d'énergie qui pourront être faites au cours des prochaines années et la Commission de l'Energie n'a pu établir de façon précise quelle pourrait être l'incidence à l'horizon 1985 d'une réoptimisation complète des conditions d'utilisation de l'énergie qui supposerait notamment que soient réalisés d'ici là à tous les investissements répondant aux critères susvisés.

Il n'a a fortiori pas été possible de dire si un tel objectif serait compatible avec les capacités de financement des agents économiques.

Dans ces conditions, les prévisions chiffrées retenues pour 1985 demeurent basées pour l'essentiel sur l'expérience des cinq dernières années et, sur la conviction qu'il eût été possible, par un effort d'inves-

.../...

tissement accru, de progresser plus rapidement dans la voie des économies d'énergie.

Constatant que le rythme spontané de progression des économies d'énergie est depuis trois ans de l'ordre de 1 à 1,5 Mtep/an, la Commission de l'Energie estime que l'intérêt qui s'attache aux économies d'énergie justifie que ce rythme soit au minimum doublé au cours de la période qui nous sépare de 1985, dans l'hypothèse d'une croissance économique de 4,5 % par an.

L'objectif minimal serait alors de réaliser en sept ans environ 20 Mtep d'économies d'énergie supplémentaires qui, se superposant au 15 Mtep déjà réalisés, conduiraient à une économie globale de 35 Mtep en 1985. Si les circonstances le permettent, il demeurera bien entendu souhaitable de porter les économies d'énergie à 45 Mtep, mais compte tenu du retard aujourd'hui constaté dans la réalisation de cet objectif, il est peu probable que l'effort considérable qu'il implique puisse à présent être accompli dans les délais initialement prévus.

Entre le chiffre homogène avec la tendance actuelle (240 Mtep), et le chiffre cohérent avec l'objectif de 45 Mtep d'économies d'énergie (220 Mtep), la Commission de l'Energie propose de retenir comme prévision de consommation en 1985 le chiffre intermédiaire de 230 Mtep, tout en soulignant la nécessité de refaire dès le début du VIII<sup>e</sup> Plan le point sur les économies d'énergie effectivement réalisées.

En prolongeant jusqu'à l'horizon 1990, les tendances ainsi esquissées, l'évolution générale des consommations pourrait alors être la suivante :

#### SCENARIO DE CROISSANCE ECONOMIQUE SOUTENUE (4,5%) (en Mtep d'énergie primaire)

	Réalisations	Prévisions		Perspectives
	1978	1980	1985	1990
Industrie (y.c sidérurgie)	58,9	63	75	90,5
Secteur résidentiel et tertiaire (y.c agriculteurs)	66,5	71	85	98,5
Transports	35,2	37,5	44	52,5
Secteur énergétique et pertes	21,7	24,5	26	28,5
Consommation totale	182,3	196	230	270

.../...

Ces prévisions doivent être adaptées en cas de croissance économique sensiblement plus faible. Il est clair en particulier que l'effort d'économies d'énergie est lié pour une large part au renouvellement, à la modernisation et à l'extension des équipements et qu'il se développera avec d'autant plus de succès que la croissance économique sera plus vigoureuse.

En cas de croissance économique plus modérée (3 % par an) il paraît donc prudent de ramener à 25 Mtep l'objectif minimal d'économies d'énergie à atteindre en 1985, ce qui, dans un tel scénario, correspond à une consommation de 215 Mtep.

#### SCENARIO DE CROISSANCE ECONOMIQUE MODEREE (3 %)

(en Mtep d'énergie primaire)

	Réalisations	Prévisions		Perspectives
	1978	1980	1985	1990
Industrie (y.c. sidérurgie)	58,9	61,5	68	77,0
Secteur résidentiel et tertiaire (y.c. agriculture)	66,5	69	80	90,0
Transports	35,2	37	42	47,0
Secteur énergétique et perte	21,7	23,5	25	26
Consommation totale	182,3	191	215	240

La Commission de l'Energie s'est préoccupée des modalités du suivi de l'évolution ultérieure des consommations au regard de ces prévisions et notamment de la façon dont devraient être à l'avenir calculées les économies d'énergie réalisées dans les différents secteurs consommateurs.

Il s'agit d'un problème essentiel car un objectif d'économies d'énergie n'a de sens que si la référence par rapport à laquelle il doit être apprécié est définie sans ambiguïté. La méthodologie sur ce point est encore fragmentaire et des modèles a priori tous aussi pertinents peuvent conduire à des résultats fortement divergents.

..../...

La Commission de l'Enertie estime qu'il est nécessaire de clarifier cette situation et l'année 1978 qui a été normale sur le plan climatique, peut constituer pour cela une base de référence satisfaisante. Un essai d'approche méthodologique est proposé en annexe 1 mais il sera utile, dans le cadre des travaux préparatoires au VIII<sup>e</sup> Plan de l'améliorer et de l'affiner.

### 3.3. Les actions à entreprendre

Les prévisions qui précèdent n'ont de sens que si les mesures correspondantes sont mises en place et il est nécessaire de veiller à la cohérence de la politique avec les objectifs fixés.

La difficulté en matière d'économies d'énergie réside dans le fait que les décisions à prendre appartiennent à une multitude d'agents économiques, dont le comportement individuel ne va pas nécessairement spontanément dans le sens de l'intérêt général.

Il a été noté en particulier par la Commission que les utilisateurs d'énergie n'avaient pas en règle générale les mêmes facilités de financement que les grandes entreprises productrices ou distributrices d'énergie et ne bénéficiaient pas de la protection statistique contre le risque que leur confère la multitude de leurs clients.

Les difficultés de financement et le taux d'endettement souvent élevés des entreprises les conduisent à sélectionner de façon très stricte leurs investissements et à accorder la priorité aux investissements de production qu'elles jugent indispensables à leur survie.

Les investissements économisant l'énergie sont rarement considérés comme primordiaux et, bien que leur rentabilité intrinsèque ne soit guère contestée, leur temps de retour est souvent jugé trop long au regard des critères de décision habituels de l'industrie.

Un objectif majeur de l'action des Pouvoirs Publics doit être de faire en sorte que malgré l'impossibilité de prendre en charge au niveau de la collectivité l'ensemble des actions économisant l'énergie, les décisions des agents économiques soient orientées dans un sens conforme à l'intérêt général.

.../...

A ce titre un soutien financier de l'Etat est souvent nécessaire. Il ne doit cependant être considéré que comme un appoint appelé à compléter les actions de sensibilisation ou de règlementation qui se révèlent insuffisantes. Il doit en outre commencer par s'appliquer aux opérations les plus rentables.

Les mesures à prendre s'inscrivent dans la ligne des actions menées jusqu'à présent. Elles impliquent toutefois un renforcement très significatif des dispositions adoptées afin de parvenir au changement de rythme souhaité dans la réalisation des économies d'énergie.

- 1.- Dans le domaine de la sensibilisation et de l'information du public, il demeure nécessaire de mener de façon périodique de nouvelles campagnes de sensibilisation du public pour éviter un relâchement progressif des comportements. Mais il convient également de former et informer de façon préférentielle certaines catégories d'usagers ou de responsables : professions du bâtiment, gérants d'immeubles, architectes, responsables municipaux ou administratifs qui jouent au niveau de l'élaboration et de la prise de décision un rôle important.
- 2.- En matière de règlementation on peut considérer que notre arsenal juridique est aujourd'hui très complet. Quelques crêneaux demeurent à combler, dans le domaine de l'utilisation de la chaleur et en ce qui concerne les rapports entre propriétaires et locataires notamment. Mais dans l'ensemble il semble qu'il faille à présent réservier au cas de pénurie un renforcement significatif des dispositions réglementaires relatives à l'utilisation de l'énergie. Il est par contre indispensable de veiller à ce que les réglementations existantes soient correctement appliquées, notamment en ce qui concerne les règles d'isolation thermiques des bâtiments, les limitations de température de chauffage et les limitations de vitesse.
- 3.- La politique d'incitation doit être poursuivie avec vigueur. Dans le secteur industriel, le nouveau système de primes de 400 F/tep/an économisée versées par l'Agence pour les Economies d'Energie constitue un progrès par rapport au dispositif antérieur. Le bilan qui doit être dressé au bout des six premiers mois d'application, permettra de juger de façon précise son efficacité. Au cas où ce système demeurerait in-

.../...

suffisant pour atteindre l'objectif proposé de 1 Mtep d'économies supplémentaires par an, qui suppose la réalisation chaque année de quelque 2 Mds de F d'investissements, il y aurait lieu d'examiner à nouveau la possibilité de mettre en place des formules de financement plus attractives pour la partie de l'investissement restant à la charge de l'industriel (formules nouvelles de crédit-bail, conditions de prêts plus avantageuses)(1).

En tout état de cause le dispositif des contrats sectoriels d'économies d'énergie, qui a permis de sensibiliser l'ensemble des responsables des principales branches industrielles à la notion d'économies d'énergie, doit être préservé.

Il convient également d'accentuer l'effort de rénovation du patrimoine immobilier existant par une action auprès des gérants de parcs importants (Offices de H.L.M., collectivités locales, administrations) et auprès des particuliers, en leur offrant une assistance technique pour l'étude et la mise au point des projets et en lançant des opérations pilotes de démonstration. L'efficacité des procédures existantes d'aide au financement de ce type d'investissement devra en permanence être contrôlée. Il n'est pas sûr à cet égard que les aménagements opérés en fin d'année 1978 sur le système de déduction fiscale offert aux particuliers constituent un réel progrès. En dépit des difficultés de principe qu'elle soulève, l'institution d'une déduction fiscale ou d'un crédit d'impôt spécifique aux économies d'énergie (et aux énergies nouvelles) mériterait d'être étudiée, en analysant notamment les dispositions retenues dans d'autres pays (USA). Enfin, les rapports entre propriétaires et locataires devraient être aménagés pour lever les facteurs de blocage qui existent actuellement.

4.- L'effort d'innovation technologique dans le domaine de l'utilisation de l'énergie (automobile, pompes à chaleur, stockage de l'énergie) doit être développé, par le canal notamment de l'Agence pour les Economies d'Energie.

5.- La politique des prix doit être conduite de façon à donner aux consommateurs les signaux aptes à les amener à utiliser de façon rationnelle

---

(1) Il peut être noté que pour un investissement moyen d'un coût unitaire de 2 400 F/tep/an économisée, la prime versée par l'Agence ramène simplement le temps de retour de 6 à 5 ans.

disponibilités énergétiques. Ceci interdit notamment de pratiquer toute subvention ou toute péréquation abusive. Le chapitre 8 donne un aperçu plus précis des conditions dans lesquelles devrait être conduite la politique des prix compte tenu de cet impératif.

6.- L'Agence pour les Economies d'Energie doit constituer la pierre angulaire de tout ce dispositif. Elle doit disposer à cette fin de moyens financiers stables et durables. Il appartient aux Pouvoirs Publics de décider des modes de financement les mieux adaptés pour cela (ressources budgétaires ou parafiscales) mais il est à craindre que, malgré l'effort consenti à la fin 1978, les moyens en place demeurent insuffisants au regard des objectifs escomptés. La Commission note en particulier que les objectifs retenus pour l'industrie réquiereront un soutien financier de l'ordre de 500 MF par an indépendamment des mesures qui seront probablement nécessaires pour atteindre les objectifs minimaux proposés par les autres secteurs. Compte tenu du caractère très décentralisé des actions économisant l'énergie, l'Agence devra également démultiplier son action et développer "l'appareil" des économies d'énergie. Elle devra en premier lieu s'appuyer sur les canaux existants (circuits bancaires, réseau des producteurs et distributeurs d'énergie) mais elle devra également intensifier son action régionale par une déconcentration plus large de ses interventions et de ses moyens.

## 4 - Les politiques sectorielles

### 4.1. Le charbon

Le recours au charbon présente pour notre politique énergétique un intérêt multiple :

- le charbon est le combustible dont le prix rapporté à la thermie est actuellement, sur le marché international, le moins élevé (de 2,0 à 2,8 c/thermie en 1978). L'utilisation du charbon va donc dans le sens d'un allègement du coût de notre approvisionnement, et notamment du coût en devises, même si dans certains cas elle s'accompagne d'une légère baisse des rendements ;

- le charbon est un facteur de diversification dans la nature et dans l'origine de nos approvisionnements. En outre, notre production charbonnière constitue encore en 1978 une ressource nationale non négligeable ;

- enfin, à plus long terme, le charbon constituera, semble-t-il, un élément de bouclage indispensable à l'adéquation entre les ressources et les besoins énergétiques de notre planète. Il est donc prudent que notre économie ne se désintéresse pas de l'usage du charbon et il serait au contraire avisé qu'elle prenne ses dispositions pour être à même de tirer le moment venu le meilleur parti de cette ressource.

Dès 1976, la Commission de l'Energie avait souligné l'enjeu d'une telle politique en préconisant le maintien à un niveau relativement élevé de la consommation charbonnière.

Cet objectif s'est au cours des dernières années révélé plus aisément atteindre que prévu, car la décote importante du prix du charbon vapeur par rapport au prix du fuel lourd a justifié le passage au charbon de toutes les centrales mixtes et la reconversion au charbon de la majeure partie des centrales thermiques pour lesquelles l'opération était techniquement envisageable. La consommation de charbon des centrales d'Electricité de France est ainsi passée de 5,3 Mt en 1974 à 16,2 Mt en 1978. Cette situation devrait se maintenir au cours des toutes pro-

.../...

chaines années pendant lesquelles les centrales thermiques à charbon seront appelées à leur maximum, et on peut prévoir jusqu'aux environs de 1982 une consommation de charbon dans les centrales de l'ordre de 25 Mt/an, dont 16 à 17 Mt pour les centrales d'Electricité de France.

Mais au-delà la montée en puissance des nouveaux équipements nucléaires devrait limiter la durée d'appel aux centrales classiques et la consommation de charbon dans les centrales pourrait être ramenée aux environs de 16 à 18 Mt en 1985 et de 12 à 14 Mt en 1990.

Il y a dans ces conditions un risque de voir le rôle du charbon dans notre bilan énergétique s'effriter progressivement. De près de 50 Mt en 1980, la consommation charbonnière pourrait tomber à 40 Mt en 1985 et à 35 Mt en 1990.

Si tel devait être le cas, notre pays aborderait la période 1990-2000 avec un degré de dépendance très fort vis-à-vis des autres formes d'énergie, à une époque où le charbon pourrait au contraire redevenir une source d'approvisionnement privilégiée, sans qu'il soit possible de remédier à cette situation dans des conditions de coût acceptables et dans des délais satisfaisants puisque l'appareil industriel nécessaire aura disparu.

La France se trouverait ainsi dans une situation moins assurée que certains de ses partenaires tels que les Etats-Unis, le Japon et l'Allemagne qui auront laissé au charbon une place plus importante.

La Commission considère donc qu'il est de saine gestion de faciliter le maintien du rôle du charbon dans la mesure où la compétitivité de notre économie ne s'en trouve pas affectée.

Le secteur de la sidérurgie ne présente pas actuellement de signe de reprise et l'évolution des techniques ne va pas dans le sens d'un accroissement du rôle du charbon.

En marge du domaine énergétique, se pose toutefois le problème urgent de l'avenir de la carbonisation française pour lequel il est indispensable qu'une politique d'ensemble soit définie, permettant à cette

.../...

industrie de base de ne pas se trouver exclue du territoire national.

Le secteur des foyers domestiques n'est pas non plus un secteur très prometteur mais un dynamisme commercial plus grand et une réadaptation des circuits de distribution permettrait peut-être d'en atténuer la récession et faciliterait la prise de relais des charbons nationaux par des charbons importés. En tout état de cause, le marché des installations de taille industrielle et en particulier celui des installations de production combinée chaleur-force mérite d'être préservé et même développé.

Les perspectives de débouché offertes par les centrales existantes sont également limitées. Mais, malgré un prix de revient du kWh supérieur de quelques 20 % au nucléaire, la question se pose de savoir s'il ne serait pas opportun de maintenir parallèlement au programme nucléaire un petit programme de centrales à charbon. Les années passées ont apporté la preuve de l'intérêt de n'être pas tributaire d'un mode unique de production d'électricité et il a été noté en outre par la Commission que les centrales à charbon pourraient permettre, en raison de leur délai de construction plus court, une adaptation prévisionnelle plus fiable de l'offre à la demande en électricité.

Enfin, le secteur de l'industrie demeure celui où les possibilités de redéploiement du charbon pourraient être les plus importantes. La Commission a pris connaissance avec intérêt des mesures prises, sous forme de prêts à taux privilégié, pour faciliter le financement des installations utilisant du charbon. Elle craint cependant que ces mesures ne demeurent insuffisantes pour déclencher un mouvement de repénétration du charbon de l'ampleur souhaitée.

Il faudrait à tout le moins accroître l'effort d'information des industriels et faciliter la mise au point de nouvelles techniques rendant plus aisément le recours au charbon.

Au prix d'une politique suffisamment volontariste, un objectif de consommation de 8 Mt (5,5 Mtep) par l'industrie en 1990 ne serait pas hors de portée et permettrait un maintien de la consommation charbonnière à un niveau de l'ordre de 40 à 45 Mtep (27 à 30 Mtep) dans l'hypothèse de croissance économique soutenue.

.../...

Face à ces besoins, il convient de mettre en place une stratégie d'approvisionnement adaptée.

Il n'y a pas à horizon 1985-1990 beaucoup à attendre de la production nationale dont le prix de revient excède aujourd'hui de 60 % le prix de marché. L'existence des réserves charbonnières profondes justifie toutefois que la France ne se tienne pas à l'écart des études concernant la gazéification in-situ qui ont été reprises par certains de nos partenaires sur des bases nouvelles.

Le recours à l'importation se maintiendra donc à un niveau élevé. Axé sur la recherche du maintien d'un prix à long terme aussi bas que possible, dans le cadre d'une diversification suffisante, il devra également à l'avenir davantage tenir compte des préoccupations de politique industrielle du secteur charbonnier et de rééquilibrage des échanges commerciaux. Nos relations avec la Chine, l'Inde, certains pays d'Amérique Latine où existent des possibilités latentes de ventes de techniques ou de matériels méritent à cet égard d'être développées, dans la mesure où les charbons de ces pays s'avèreront disponibles à l'exportation dans des conditions de permanence et de prix acceptables.

Enfin, doit être envisagée la mise sur pied d'une stratégie de prise de contrôle de ressources à l'étranger. Les bases d'une telle politique ont été jetées en juillet 1977 par les Pouvoirs Publics en s'inspirant des principes retenus pour notre politique pétrolière mais les réalisations demeurent pour l'instant limitées et, à la différence de ce qui fut fait pour le pétrole, la France ne dispose pas pour l'instant d'opérateur spécifiquement chargé de ce type d'intervention. Elle n'est pas ainsi en mesure d'assurer le contrôle de la chaîne allant de la production à la consommation, dans les cas où un tel contrôle permettrait de garantir la permanence et de limiter le coût de nos approvisionnements.

L'avenir du charbon paraît justifier aux yeux de la Commission l'adoption d'une politique plus dynamique et la mise en place des structures correspondantes. A cet égard, elle croit utile de formuler les recommandations suivantes :

.../...

a) les interventions charbonnières à l'étranger doivent être conduites avec la prudence que commande actuellement le caractère déprimé du marché et elles ne doivent pas anticiper de façon excessive sur une évolution de la demande qui ne sera que très progressive ; mais elles doivent aussi tenir compte de la politique des sociétés internationales qui se développent aujourd'hui dans le monde en vue de l'appropriation des gisements.

b) cette stratégie ne doit pas être conçue autour du seul marché national dont les perspectives d'expansion demeurent limitées. Elle doit viser, en priorité, à prendre pied dans le négocié international du charbon pour assurer un écoulement convenable aux productions qui pourraient être contrôlées, en utilisant cependant les développements possibles du marché intérieur.

c) les opérateurs chargés de la promouvoir devront disposer de moyens financiers adaptés et la Commission a noté en particulier que, dans le cadre des orientations arrêtées en juillet 1977, le contrôle à horizon 1990 d'une production de l'ordre de 30 Mt/an impliquerait un effort d'investissement de l'ordre de 8 à 10 Mds de F.

d) cette stratégie doit rassembler les moyens industriels et commerciaux encore disponibles en France à cet effet. A cet égard les efforts faits dans ce sens par les Charbonnages de France, certaines sociétés pétrolières et minières, méritent d'être soulignées.

#### 4.2. Le gaz

La Commission de l'Energie a tout d'abord pris acte des conditions dans lesquelles se trouve engagé le programme de développement de la part du gaz dans notre bilan énergétique qu'elle préconisait.

Au regard d'un objectif de consommation fixé à 27 Mtep en 1980 et 37 Mtep en 1985, les approvisionnements correspondants sont aujourd'hui souscrits à 100 % en 1980 et à près de 90 % en 1985.

.../...

Le marché se développe quant à lui au rythme prévu et les quelques difficultés rencontrées dans le logement neuf pour atteindre le taux de pénétration de 35 %, se sont trouvées compensées par la percée réalisée dans le secteur de l'habitat existant. L'industrie demeure quant à elle demanderesse en gaz et son approvisionnement a rendu nécessaire une réduction des livraisons vers les centrales ainsi d'ailleurs que la commission l'avait recommandé.

Il semble donc que les orientations retenues pour 1985 n'aient pas, à ce stade, à être modifiées, étant entendu toutefois que le chiffre précis de consommation de gaz à cet horizon, pourra être ajusté en fonction de l'évolution réelle du niveau général des consommations. Sur la base d'une consommation globale de 230 Mtep, il a été noté qu'une pénétration du gaz de 15,5 % correspondrait, en valeur absolue, à une consommation de 35 à 36 Mtep.

Après 1985, il est probable que l'évolution de la demande en gaz s'infléchira progressivement compte tenu de la saturation de certains marchés et de la concurrence des autres formes d'énergie. Son taux de croissance après avoir atteint 9,5 % sur 1975-1980 et 6,5 % sur 1980-1985 se rapprochera donc progressivement de celui de l'ensemble des consommations d'énergie (3,25 % sur 1985-1990).

Le problème essentiel qui se trouve posé à l'industrie gazière après 1985 n'est toutefois pas celui de ses débouchés, mais celui de ses approvisionnements.

En raison du déclin progressif des gisements de Lacq et de Groningue, les ressources actuellement acquises sur lesquelles on peut normalement compter à l'horizon 1990, n'excèdent pas 26 Mtep soit 10 % des besoins en énergie prévisibles à cette époque.

C'est dire qu'à moins de remettre en cause fondamentalement la politique gazière suivie depuis cinq ans, il sera indispensable de s'attacher d'ici là de nouvelles ressources et il serait nécessaire en particulier de disposer en 1990 de 16 à 17 Mtep supplémentaires pour maintenir en valeur relative la part du gaz au niveau atteint en 1985 (15 à 16 %).

.../...

Mais la France ne sera pas le seul pays à rechercher de nouvelles quantités ; la plupart des pays du monde occidental seront amenés à importer des quantités croissantes de gaz naturel dont le commerce international pourrait ainsi être multiplié en quinze ans par un facteur trois.

Malgré l'élément modérateur, propice à la mise en valeur des ressources domestiques américaines, que constitue l'adoption du Plan Carter, il est probable que la concurrence sera vive et il est de notre intérêt de mener une politique active de recherche de nouveaux contrats, coordonnée avec l'effort d'exploration de nos compagnies pétrolières.

Cette politique se trouverait facilitée par l'adoption d'une politique convenable des prix sur le marché intérieur permettant de répercuter sur le consommateur le coût des approvisionnements nouveaux auquel notre pays devra avoir recours et dont il est à craindre que l'évolution ne continue à être orientée à la hausse.

La recherche de nouveaux approvisionnements doit en premier lieu s'exercer vers les zones les plus sûres et vers celles qui pourraient constituer un élément de diversification nouveau : Mer du Nord, Golfe de Guinée (Nigéria et Cameroun), Tunisie, Libye, Egypte, sans exclure certains achats au Moyen-Orient dans la mesure où des prix compétitifs pourraient être obtenus.

Mais les nouveaux projets relatifs à ces pays risquent d'être limités et se situent encore à un horizon incertain. Dans ces conditions, les ressources essentielles sur lesquelles le Gaz de France peut actuellement bâtir ses perspectives d'approvisionnement à horizon 1990 sont l'Algérie et l'U.R.S.S.

Des quantités de l'ordre de 5 Mds de m<sup>3</sup>/an chacune paraissent actuellement disponibles au niveau de chacun des pays : en Algérie sous forme d'un achat complémentaire de gaz liquéfié, en U.R.S.S. dans le cadre d'un nouveau programme de mise en valeur des ressources sibériennes.

Ces quantités, jointes aux autres ressources dont on peut espérer pouvoir disposer, permettraient de stabiliser après 1985 la part du gaz dans le bilan énergétique. Mais ce faisant la Commission de l'Energie s'est interrogée sur la question de savoir si continueraient à être satisfaites les préoccupations qui à horizon 1985 avaient justifié un recours accru au gaz.

Il est clair que de tels achats renforcerait notablement le poids des ressources algériennes et soviétiques au sein de notre approvisionnement dont les parts respectives pourraient atteindre en 1990 : 32 % pour l'Algérie et 23 % pour l'U.R.S.S. auxquels il convient, pour apprécier les risques, d'ajouter les 8 % en provenance d'Iran qui devront transiter par l'U.R.S.S.

Il a été noté toutefois que ces projets s'inscrivant dans le cadre de projets internationaux plus vastes, pourraient constituer des éléments favorables au développement d'une Europe du gaz allant dans le sens d'une sécurité accrue.

L'élément décisif de la politique gazière paraît cependant réside dans ses aspects positifs sur notre commerce extérieur. Il a été souligné que de nouveaux achats de gaz en Algérie et en U.R.S.S. permettraient d'atténuer le déséquilibre des échanges qui existe actuellement en notre faveur et de maintenir plus facilement nos exportations vers ces pays à un niveau élevé, sans préjudice bien entendu des fournitures directes liées aux nouvelles infrastructures gazières, qui pourraient leur être consenties. Un nouveau contrat avec l'U.R.S.S. pourrait être l'occasion pour l'industrie française de se lancer dans la fabrication des tubes de 56 pouces dont l'U.R.S.S. va acheter d'importantes quantités.

En définitive la Commission de l'Energie propose de retenir comme orientation pour l'horizon 1990 une stabilisation au niveau de 15 à 16 % de la part du gaz. Elle souligne toutefois que, sous réserve de conditions de coûts acceptables, les décisions d'approvisionnement correspondantes devraient être prises assez rapidement car il est probable, que si notre pays ne se porte pas acheteur sur le marché en termes suffisamment résolus, les quantités disponibles ne resteront pas inem-

.../...

ployées et nous pourrions alors regretter de n'avoir pas pris en temps utile les dispositions nécessaires pour en profiter.

Enfin, la Commission de l'Energie appelle l'attention sur la nécessité de préparer l'avenir à plus long terme de l'industrie gazière, en consentant un effort de recherche et de développement suffisant sur les techniques nouvelles de gazéification du charbon, de production et d'utilisation d'hydrogène, sans exclure une utilisation plus large du gaz de pétrole liquéfié dont le caractère polyvalent mérite d'être souligné.

#### 4.3. L'électricité

##### 4.3.1. La consommation d'électricité

La progression de la consommation d'électricité est demeurée au cours des dernières années relativement forte en dépit du ralentissement de la croissance économique et la consommation se situe actuellement sur une tendance conduisant à un chiffre de l'ordre de 355 TWh en 1985, proche de celui avancé par la Commission en 1976.

Ce résultat est du pour une large part à la demande très soutenue du secteur basse tension (+ 10,7 % par an de 1975 à 1978) alors que la consommation industrielle ne progresse que modérément (+ 4,8 % par an de 1975 à 1978 en HT), marquée par une conjoncture relativement déprimée peu propice à la mise en place de nouveaux équipements qui permettraient une utilisation accrue de l'électricité.

Tout en confirmant l'intérêt à moyen terme d'une pénétration plus large de l'électricité allant de pair avec le recours accru à l'énergie nucléaire, la Commission de l'Energie a noté que l'évolution constatée depuis cinq ans pouvait, compte tenu du décalage par ailleurs constaté dans l'échéancier de mise en service des équipements nucléaires, être à l'origine de déficits de puissance au cours des prochaines années préjudiciables au confort des usagers et à la bonne marche de l'économie.

Parallèlement à la mise en place des équipements de production complémentaires qui pourraient être nécessaires, elle recommande de mener une stratégie de pénétration de l'électricité qui favorise davantage le développement des consommations bien réparties dans le temps. Une telle stratégie permettrait à court terme de limiter les besoins en puissance et

.../...

à moyen terme d'assurer, par une durée d'appel plus longue une meilleure rentabilité aux équipements nucléaires.

Dans cet ordre d'idée, il convient de poursuivre, notamment par la promotion de nouvelles techniques, l'effort de pénétration de l'électricité dans l'industrie où les durées de fonctionnement sont en général assez longues et où les propriétés spécifiques de l'électricité permettent souvent de réaliser des économies d'énergie.

Il convient également de rechercher les consommateurs qui seraient encore susceptibles de souscrire des contrats interruptibles, générateurs d'économies pour les deux parties en permettant une adaptation de la demande à l'offre de nature à réduire les marges d'équipement.

Enfin, dans le secteur du chauffage domestique, une nouvelle réflexion mériterait d'être engagée, tenant compte du fait qu'avec le développement du nucléaire dans le parc de centrales électriques l'électricité constituera à moyen terme un moyen bien adapté, au plan économique, pour la satisfaction des besoins de base, tandis qu'il n'en sera pas de même pour les besoins de pointe, en dépit de ce que sa commodité d'usage peut laisser croire.

Pourrait ainsi être étudié, notamment par le truchement d'aménagements tarifaires adéquats, le développement du chauffage de "fond" à l'électricité, complété, lorsque cela est nécessaire, dans les logements existants par un appel aux moyens déjà en place et dans les logements neufs par des moyens d'appoint utilisant des énergies stockables sur place (gaz de pétrole liquéfiés, bois, etc ...). Une telle étude devra bien entendu prendre en compte le supplément d'investissements qui peut en résulter.

Enfin, il convient de s'interroger sur les possibilités économiques qui subsisteraient, de mieux différencier les périodes de pointe dans les structures tarifaires et de perfectionner les conditions de facturation de la puissance souscrite.

#### 4.3.2. La production d'électricité d'origine nucléaire

La Commission de l'Energie a pris connaissance des conclusions de la session 1978 de la Commission PEON dont il ressort que l'énergie nucléaire demeure, pour notre pays, le moyen le plus économique pour faire

.../...

face à la croissance des besoins en électricité. Elle présente en outre des avantages certains du point de vue de la balance des paiements, son facteur de dépendance demeure faible et son impact sur l'environnement et la santé des travailleurs et des populations est sensiblement plus réduit que celui des autres formes d'énergie.

Par ailleurs la combinaison d'une utilisation optimale des réserves d'uranium métropolitaines, d'un stockage de concentré d'uranium (équivalent au point de vue financier à trois mois de réserves pétrolières) et d'une diversification de nos sources d'approvisionnement (aucun pays fournisseur ne couvrant plus de 30 % de nos besoins) permet de faire face à une disparition éventuelle de notre principal fournisseur, sans rupture de nos approvisionnements pendant cinq ans environ. Ce délai paraît largement suffisant pour assurer un redéploiement de nos approvisionnements extérieurs et adapter le rythme d'exploitation de nos ressources nationales. Il confère ainsi à l'énergie nucléaire un bonne stabilité vis-à-vis des risques de rupture de nos approvisionnements.

Grâce à l'effort entrepris depuis cinq ans, notre pays disposera à la fin de 1985 d'une puissance électronucléaire installée de l'ordre de 38 000 MW qui assureront plus de 50 % de nos besoins en électricité (soit 195 TWh représentant 43 Mtep) et doteront notre économie d'un atout majeur.

La Commission s'est toutefois préoccupée de la dérive des coûts et de l'allongement des délais de réalisation qui ne traduisent pas, pour l'instant, l'effet de série qu'on aurait pu attendre de l'engagement d'un programme relativement ambitieux.

En ce qui concerne les coûts la Commission a noté les évolutions suivantes

	: Rappel des estimations faites en 1976 :				Estimations 1978			
	: en F. du 1/1/1976 : en F. du 1/1/1978 :				en F. du 1/1/1978			
	:nucléaire:		:thermique:		:nucléaire:		:thermique:	
	: fuel		: fuel		: fuel		: charbon	
Charges d'investissement	:	:	:	:	:	:	:	:
	: 4,0	: 2,2	: 4,8	: 2,65	: 5,0	: 2,9	: 3,4	
Frais de combustibles	:	:	:	:	:	:	:	
	: 2,2	: 7,8 à 8,5	: 2,60	: 9,35 à 10,2	: 3,3	: 9,4	: 7,0	
Charges d'exploitation	:	:	:	:	:	:	:	
	: 1,4	: 1,5	: 1,7	: 1,8	: 2,1	: 1,8	: 2,2	
coût c/kwh	:	7,6	: 11,5 à 12,2	: 9,10	: 13,8 à 14,65	: 10,4	: 14,1	: 12,6
(H.T.)	:	:	:	:	:	:	:	
	:	:selon dé-	:	:	:	:	:	
	:	:sulfura-	:	:	:	:	:	
	:	:tion du	:	:	:	:	:	
	:	:fuel	:	:	:	:	:	

Les estimations retenues en 1978 s'entendent :

- pour des centrales à mettre en service en 1990 et fonctionnant en base (53 000 h actualisées) ;
- pour des coûts d'investissements de 2 840 F/kW pour le nucléaire, 1 750 F/kW pour le fuel et 2 030 F/kW pour le charbon (non compris dans ce cas les investissements complémentaires de dépoussiérage et de désulfuration des fumées qui pourraient être nécessaires) ;
- pour des coûts de combustibles rendus centrales de 4,0 c/th pour le fuel et 3,0 c/th pour le charbon.

L'électricité nucléaire conserve ainsi une marge de compétitivité significative par rapport à l'électricité d'origine thermique, même pour des fonctionnements s'écartant sensiblement de la base (la durée d'équilibre d'utilisation de la puissance continue nette se situant aux alentours de 3 100 heures pour des centrales nouvelles).

Toutefois la dérive des coûts du nucléaire demeure préoccupante.  
La Commission de l'Energie y voit la conjonction de plusieurs facteurs :

- la dérive liée aux perfectionnements qu'ont rendu possibles une meilleure connaissance du produit et une plus grande expérience, notamment au niveau de la préparation et du retraitement du combustible ;
- la dérive économique observée pour tous les investissements qu'ils soient nucléaires, ou classiques ;
- la dérive du contexte entraînant des investissements complémentaires, de protection de l'environnement notamment.

Sur le premier point il semble que la technologie nucléaire soit aujourd'hui aussi bien maîtrisée que la technologie classique.

Une trentaine de tranches nucléaires PWR sont en construction en France dont quatre sont déjà en fonctionnement et une dizaine le seront en 1980. Les taux de disponibilité des premières centrales de Fessenheim dépassent actuellement les prévisions et atteignent les performances des centrales classiques les mieux rodées. La connaissance du "produit nucléaire" est donc bonne.

.../...

La dérive générale des coûts des investissements industriels, au-delà de la dérive moyenne des prix, est un phénomène qui frappera tous les types de centrales bien qu'elle puisse affecter un peu plus le nucléaire du fait de l'importance des investissements qu'il requiert.

En ce qui concerne les cycles de combustible, l'incidence de l'uranium sur le coût du kilowatt-heure est suffisamment faible pour que la sensibilité à des à-coups soit considérablement moins perceptible que les fluctuations comparables pour les combustibles fossiles. Quant aux autres éléments du cycle du combustible (opérations d'enrichissement, de fabrication du combustible), ils devraient connaître dans les prochaines années une tendance à la baisse en francs constants, à l'exception peut-être du retraitement des combustibles irradiés dont le poids dans le prix du kilowatt-heure demeure faible.

Le facteur le plus préoccupant demeure en définitive la dérive du contexte qui pèse de plus en plus lourd dans l'évolution des prix de revient car des efforts comparables n'avaient pas jusqu'à présent été demandés pour les centrales classiques ni d'ailleurs pour aucun autre équipement industriel. Aux investissements nucléaires sont associés de plus en plus fréquemment des dépenses relatives à des équipements d'intérêt collectif qui sont réclamées par les populations concernées mais qui en alourdisSENT sensiblement le coût.

Il y a là également un facteur d'allongement des délais et il ne fait pas de doute que le décalage constaté entre les prévisions et les réalisations (deux ans pour Fessenheim, sans doute moins pour les centrales en construction) est à imputer, au-delà des délais requis par le nécessaire apprentissage d'une nouvelle technique et par la mise en place d'un outil industriel important, au souci constant de tenir compte au mieux des multiples préoccupations locales qui se font sans cesse plus pressantes.

Sans porter atteinte aux impératifs de sécurité, la Commission estime donc nécessaire de mieux contenir les délais et les coûts par un effort accru de codification des règles techniques et des procédures et par un respect strict des dispositions qui auraient été ainsi arrêtées.

Sous cette réserve, la Commission estime souhaitable de poursuivre l'effort entrepris de développement de l'énergie nucléaire. Bien que les programmes nucléaires doivent continuer à être arrêtés de façon progressive en fonction de l'évolution réelle des besoins et des coûts, il lui paraît qu'un objectif de l'ordre de 70 Mtep à l'horizon 1990, correspondant à la couverture de 25 % au moins de nos besoins en énergie primaire, peut à ce stade être retenu.

Vers la fin du siècle, la part de l'énergie nucléaire pourrait être portée aux environs de 30 à 33 %, et peut-être un peu plus s'il est possible à cet horizon d'en diversifier suffisamment les vecteurs, par la fabrication d'hydrogène électrolytique et par l'utilisation directe de la chaleur, dans l'industrie, pour le chauffage des locaux ou pour la gazéification du charbon. Une confirmation de l'intérêt économique de la filière surrégénératrice viendrait également à cet horizon renforcer le bien fondé d'un recours accru à l'énergie nucléaire.

Ce développement de l'énergie nucléaire doit être préparé par la réservation en temps opportun de sites en nombre suffisant . Il convient bien entendu sur ce point de faire preuve d'une certaine prudence de façon à ne pas sensibiliser inutilement les populations sur des projets dont les chances d'aboutissement apparaîtraient trop minimes. Mais il serait lourd de conséquence de voir le programme nucléaire retardé ou handicapé par un nombre insuffisant de sites disponibles pour accueillir les nouvelles centrales.

Parallèlement devra être organisé le réseau d'évacuation et de transport de l'électricité ainsi produite. La situation est à cet égard préoccupante ; car s'il faut aujourd'hui 550 jours pour une déclaration d'utilité publique (DUP) de centrale nucléaire, il en faut 780 pour une DUP de ligne à haute tension. Une programmation à long terme de ces équipements est à cet égard tout à fait souhaitable, afin de permettre leur prise en compte et leur insertion dans les plans d'aménagement des régions traversées.

#### 4.3.3. Les moyens de complément - l'hydraulique

En complément des équipements nucléaires de base, la satisfaction des besoins au cours des heures les plus chargées pourra nécessiter la mise en place de moyens complémentaires de production.

L'intérêt d'un petit programme additionnel de centrales à charbon a, à cet égard, déjà été souligné. Il conviendra de continuer à tirer parti de la complémentarité qui existe entre notre réseau et ceux des pays voisins et de développer en conséquence les interconnexions. En cas de nécessité et pour remédier à certains déséquilibres locaux, la construction d'un petit nombre de turbines à gaz pourra être décidée.

Enfin, l'effort de développement de notre parc hydraulique devra être poursuivi. Compte tenu de l'épuisement progressif des sites équipables, il ne faut pas s'attendre à un apport très sensiblement accru en termes d'énergie primaire et une contribution de l'ordre de 15 Mtep en 1990 paraît constituer un maximum.

Par contre la contribution en puissance peut encore être notablement augmentée par le suréquipement de certains ouvrages existants et par le développement des équipements de pompage qui permettront de tirer parti de l'électricité nucléaire d'heures creuses et de répondre aux variations souvent rapides de la demande de puissance.

Dans l'immédiat et pour les dix prochaines années, les résultats des études économiques conduisent à privilégier les pompages saisonniers pour lesquels les sites disponibles sont malheureusement relativement rares. A plus long terme l'intérêt des pompages hebdomadaires et journaliers devrait toutefois s'accentuer, certains d'entre eux pouvant d'ailleurs sous réserve des contraintes de localisation géographique, être dès à présent compétitifs avec la construction de turbines à gaz, si la progression de la consommation d'énergie rendait nécessaire l'engagement d'équipements de ce type.

Enfin le développement de la petite hydraulique devrait continuer à être encouragé et il est souhaitable que la réforme tendant à relever le seuil de concessibilité des petites chutes puisse à présent aboutir rapidement, à condition qu'elle permette une véritable simplification des procédures.

#### 4.4. Le pétrole

Malgré le développement des formes d'énergie alternatives, le pétrole continuera à jouer dans notre approvisionnement énergétique, au moins jusqu'à l'an 2000, un rôle primordial. Cette situation n'est pas spécifique à la France même si notre pays doit, plus que tout autre, chercher à compenser par une très large diversification de ses approvisionnements la faiblesse de ses ressources domestiques. Au stade actuel des techniques, les produits pétroliers demeurent en effet indispensables à la satisfaction d'un certain nombre de besoins de base (transport, chimie) et les produits associés aux carburants ou au naphta dans les opérations de raffinage devront nécessairement être placés sur le marché.

Les prix du pétrole joueront donc pendant encore de nombreuses années un rôle essentiel sur le marché et aucune variation du prix du pétrole ne sera neutre vis-à-vis des autres énergies ou matières premières énergétiques importées en France.

Dans notre pays, la décroissance en valeur absolue des consommations de pétrole observée par rapport à 1973 ne paraît plus guère pouvoir s'accentuer et une remontée appréciable n'est pas à exclure en cas de forte reprise de l'activité économique.

Le pétrole devra d'une façon générale continuer à jouer, grâce à sa polyvalence le rôle d'énergie tampon permettant, d'assurer en permanence l'adéquation entre les ressources énergétiques et les besoins, quels que soient l'évolution de l'activité économique, les succès de la politique d'économies d'énergie ou les aléas qui frappent les énergies concurrentes.

Les vicissitudes des conditions climatiques suffisent pour apprécier l'ordre de grandeur des écarts de consommation auxquels l'industrie pétrolière peut se trouver brusquement exposée. (1)

(1) On peut estimer que l'écart-type sur le coefficient d'hydraulicité est de 0,12 ce qui, sur la base d'un productible de 62 TWh, correspond à 1,6 Mtep.  
L'écart-type sur les consommations d'énergie lié à la température est évalué à 2,8 Mtep. La majeure partie de ces aléas se porte, dans les structures actuelles de consommation, sur le pétrole.

Dans le passé l'industrie pétrolière s'est acquittée de sa mission dans des conditions préservant de façon satisfaisante la sécurité et l'intérêt économique du pays.

L'importance et la souplesse de notre outil de raffinage, la diversité des sources et des filières d'approvisionnement, l'existence d'une flotte nombreuse ont donné au pétrole une capacité d'adaptation élevée.

Aujourd'hui, alors même que l'importance structurelle des besoins en pétrole n'est contestée par personne, l'industrie pétrolière se trouve confrontée à une double nécessité :

- d'une part assurer la continuité dans nos approvisionnements, notamment par une relance de l'effort d'exploration,
- d'autre part adapter son outil de raffinage à l'évolution prévisible de la demande.

L'ensemble des analyses faites sur le marché pétrolier confirment que le problème de la sécurité des approvisionnements doit demeurer la préoccupation majeure des années à venir. Si certaines divergences d'appréciation subsistent quant à l'échéance précise à laquelle une insuffisance structurelle de ressources pourrait apparaître face aux besoins prévisionnels, il n'est mis en doute par personne que de sérieux aléas pèsent sur les possibilités d'avoir accès en temps utile aux quantités voulues.

Les incertitudes en la matière sont essentiellement d'ordre politique. Elles peuvent tenir à la volonté délibérée de certains pays producteurs de restreindre leurs mises à la consommation. Elles peuvent être liées également au processus de "déstabilisation" qui risque d'affecter certaines nations, notamment celles qui éprouvent des difficultés à maîtriser le développement économique rapide que permet leurs revenus pétroliers.

Les événements récents survenus en Iran ont mis en évidence l'importance des conséquences que pouvait revêtir la défaillance de l'un quelconque des grands pays producteurs. Notre vulnérabilité à des crises au Moyen Orient demeure à cet égard excessive même si elle est en fait, compte tenu de la structure des filières d'approvisionnement qui nous desservent, moindre que ne le laisse supposer la part de cette origine dans notre approvisionnement (80 %).

Par ailleurs, les achats opérés auprès de la plupart des pays du Golfe n'ont pas permis à ce jour d'obtenir des contreparties commerciales satisfaisantes (taux de couverture de nos achats de 22 % en Arabie Saoudite, de 21 % en Irak, de 15 % au Qatar, de 40 % dans les Emirats Arabes unis, de 77 % en Iran).

Dans les années à venir, il conviendra donc de veiller à ce que les plans d'approvisionnement des opérateurs prennent suffisamment en compte la priorité qui s'attache à la réduction de notre vulnérabilité, tout en cherchant à mieux utiliser les courants d'approvisionnement du pays en pétrole brut pour promouvoir notre commerce extérieur.

Ces préoccupations devraient nous conduire à développer par des mécanismes appropriés nos échanges avec de nouveaux pays fournisseurs et notamment avec ceux qui sont susceptibles de permettre un développement des échanges industriels et commerciaux (Mexique, Norvège, Nigéria, Chine, etc...).

Une relance de l'effort d'exploration apparaît également plus que jamais nécessaire pour diversifier l'origine de nos approvisionnements et avoir accès à des ressources réputées plus sûres.

Une orientation avait été confirmée en 1975 tendant à ce que les compagnies pétrolières françaises soient en mesure de contrôler en 1985 un volume de ressources équivalent à nos besoins. La Commission de l'Energie s'est inquiétée du retard important pris par rapport à cet objectif dont il apparaît que le simple report à horizon 1990 nécessiterait à présent un accroissement très substantiel de l'effort de nos compagnies (1).

Les efforts entrepris pour développer les techniques pétrolières en zone marine ou en zone difficile devraient être poursuivis, dans le cadre notamment du programme "grands fonds". La prospection sur le territoire national devrait être menée avec davantage de vigueur, en tenant compte des progrès nouveaux de la géophysique, malgré les déceptions rencontrées dans notre off-shore et le peu d'attrait que présentent un grand nombre d'objectifs

---

(1) On peut considérer en première approximation que le contrôle de ressources de l'ordre de 120 Mt en 1990, nécessiterait un effort d'exploration de 3500 MF à 4000 MF/an à comparer aux 2800 MF/an dépensés par nos compagnies en 1978.

géologiques. Des expérimentations devraient être encouragées sur des unités-pilotes de récupération assistée, en vue d'améliorer le taux de récupération des gisements et de permettre l'exploitation des gisements huiles lourdes, particulièrement abondante dans certains pays (ceinture de l'Orénoque au Vénézuela) et dont notre pays n'est peut-être pas démunie (Grenade sur Adour).

Mais une difficulté majeure tient à ce que les compagnies, et tout particulièrement les compagnies françaises, sont aujourd'hui dépossédées d'une grande partie de la rente minière qui constituait autrefois la contrepartie admise de leur effort de prospection et de production. Privées de leurs ressources amont, elles ne peuvent davantage compter sur les profits de leurs activités aval.

En effet l'industrie du raffinage se trouve confrontée à un difficile problème de surcapacité et d'inadaptation à la demande prévisionnelle. Les capacités de distillation atmosphériques françaises (169 Mt) sont aujourd'hui utilisées à 70 % alors que l'évolution de la structure de la demande, marquée par une réduction notable des consommations de coupes lourdes, nécessite la construction de nouvelles unités de conversion (craquage catalytique ou viscoréduction).

La construction de ces unités sur le territoire français n'est pas en soi un impératif absolu et un ajustement par le commerce de produits raffinés (exportation de coupes lourdes et importations de produits légers) ou par un allègement de la structure de notre approvisionnement, est a priori possible.

Mais de nombreux éléments plaident en faveur de l'implantation sur le territoire national d'un outil de conversion suffisant. L'alourdissement des bruts disponibles au niveau mondial dans la décennie à venir est un phénomène certain, les réserves les plus importantes étant constituées de qualités lourdes. Il en résultera un différentiel de prix croissant entre bruts lourds et bruts légers renforçant d'autant l'intérêt économique des unités de conversion. La présence d'un équipement de conversion convenablement dimensionné serait en outre un facteur de sécurité qui élargirait le champ de nos approvisionnements possibles et éviterait de nous rendre dépendants

de certains fournisseurs en produits finis ou en bruts légers. Elle permettrait enfin de maintenir sur le territoire national une valeur ajoutée non négligeable. Dès à présent aux Etats-Unis, le pourcentage de craquage catalytique par rapport à la capacité de distillation atmosphérique atteint 33 % contre 6 % en France.

Il n'est pas nécessaire de définir aujourd'hui de façon ferme le potentiel d'unités de conversion qui sera nécessaire à l'horizon 1985. Le délai de construction de ces unités (de l'ordre de trois ans) doit permettre de suivre d'assez près l'évolution de la demande et il peut être souhaitable de garder une certaine souplesse, notamment pour pouvoir prendre en compte, s'il devait se confirmer, le désir croissant de certains producteurs d'accroître leurs livraisons de produits finis.

La construction de ces unités de conversion nécessitera en toute hypothèse d'ici 1990 un effort d'investissements non négligeable qui, dans une assez large gamme d'hypothèses est évalué aux environs de 20 Mds de F (dont l'essentiel serait situé entre 1981 et 1985).

Il est à craindre que l'industrie pétrolière, handicapée par ailleurs par la surcapacité de sa flotte, ne puisse accomplir simultanément l'effort d'exploration et l'effort d'adaptation de l'outil de raffinage qu'on attend d'elle.

Le risque serait grand qu'à défaut de retrouver une capacité d'autofinancement suffisante, notre industrie dérive progressivement vers une simple activité de négoce pétrolier qui n'offrirait pas pour notre approvisionnement des garanties de sécurité acceptables et ne permettrait pas de préserver les emplois qu'elle avait au fil des années contribué à créer.

La libéralisation des pratiques commerciales et l'accroissement des conditions de concurrence sont des facteurs propices au rétablissement rapide d'une situation industriellement saine. Il doit toutefois être tenu compte de la spécificité des données propres au marché français et de la faiblesse des ressources propres de nos compagnies. Le maintien durable de conditions d'activité convenables pour les sociétés opérant en France est une condition nécessaire pour leur permettre de jouer correctement leur rôle et d'oeuvrer pleinement dans un sens bénéfique à la sécurité de nos approvisionnements.

#### 4.5. Les énergies et techniques énergétiques nouvelles

La promotion des énergies nouvelles s'inscrit dans une perspective à long terme : il est peu probable en effet que leur contribution puisse excéder à l'horizon 1990 2 % de notre approvisionnement (1).

Pourtant, face à des ressources fossiles limitées, le développement des énergies renouvelables apparaît à terme comme une nécessité. Les ordres de grandeur plaident également en ce sens, si l'on note que les rejets de chaleur correspondant à la production et à la consommation d'énergie dans le monde ne représentent actuellement que la 6.000ème partie du bilan thermique total du globe, c'est-à-dire de l'énergie nette transférée de la Terre vers l'atmosphère et la 23.000ème partie de l'apport d'énergie solaire à la limite supérieure de l'atmosphère. Notre civilisation utilise encore comme énergie de base ce qui ne devrait constituer qu'une énergie d'appoint aux énergies naturelles.

Mais si le gisement des énergies renouvelables est immense, il est également très dispersé et il ne faut pas sousestimer les difficultés techniques que pose sa collecte, les délais qui seront nécessaires pour les résoudre et les coûts relativement élevés auxquels on risque en définitive de se heurter.

Les énergies nouvelles seront donc selon toute vraisemblance les énergies du troisième millénaire, il est temps cependant d'en commencer l'apprentissage.

La mise en valeur du gisement géothermique français est à présent bien amorcée. La mise en place d'un cadre juridique rénové, la constitution d'une société spécialisée "GEOCHALEUR" et le renforcement des moyens dont dispose le Comité géothermie sont des facteurs positifs. L'essentiel demeure toutefois de pouvoir mettre à la disposition des promoteurs des moyens de financement adaptés au temps de retour en général assez long des projets géothermiques.

Un objectif de mise en valeur à la fin du siècle de l'ensemble du potentiel géothermique français estimé à quelque 800.000 équivalent-logements, correspondant à un apport d'environ 1 Mtep (2) n'est pas irréaliste quoique relativement ambitieux.

---

(1) En faisant abstraction des utilisations énergétiques actuelles du bois qui ne sont pas prises en compte dans les statistiques.

(2) La géothermie n'étant pas susceptible de couvrir la totalité des besoins.

Le domaine solaire offre des possibilités plus variées et plus diversifiées. L'intérêt d'une politique active en matière d'énergie solaire est double :

- d'une part elle peut apporter une contribution significative à la satisfaction de certains de nos besoins énergétiques ,
- d'autre part elle devrait permettre le développement d'une industrie à forte valeur ajoutée largement tournée vers l'exportation.

La Commission de l'Energie a noté avec intérêt la constitution du Commissariat à l'Energie solaire qui marque la volonté des Pouvoirs Publics d'imprimer une vigueur nouvelle aux actions menées dans ce secteur. Elle appelle toutefois l'attention sur le fait que cette initiative ne trouvera son plein effet que si des moyens suffisants sont parallèlement mis en place. A cet égard les perspectives 1979 sont préoccupantes et pourraient, si elles devaient se confirmer, faire perdre à la France le 2e rang qui lui était jusqu'à présent reconnu après les U.S.A. dans l'effort de mise en valeur de l'énergie solaire.

En tout état de cause les axes de développement doivent être choisis de façon éclectique et orientés vers les secteurs les plus prometteurs.

Dans le secteur de l'habitat, il convient en premier lieu de promouvoir une forme d'architecture tirant le meilleur parti des apports naturels. Il faut, par un effort de formation adapté, amener les architectes et les promoteurs à "redécouvrir le passé" en orientant convenablement les bâtiments, en dimensionnant judicieusement les ouvertures, en utilisant des matériaux adaptés, en plaçant des rideaux d'arbre aux bons endroits, etc...

Cette contribution du solaire "passif" est difficile à évaluer, elle relève d'ailleurs plus de la définition des besoins que de leur couverture mais elle est sans aucun doute importante et relativement aisée à obtenir.

En complément pourront être développés les systèmes de capteurs solaires. Pour la fourniture d'eau chaude ceux-ci sont déjà proches de la rentabilité mais devront, pendant quelques années encore, bénéficier d'incentivations financières adaptées, et il serait utile d'étudier la possibilité de transposer en France certains des mécanismes incitateurs mis en place aux Etats-Unis (crédits d'impôt) qui pourraient prendre le relais de la prime de 1.000 F. instituée à titre temporaire au profit des capteurs solaires.

Dans le domaine de l'électricité d'origine solaire l'effort doit porter en priorité, à l'instar du plan américain, sur la filière photovoltaïque où des progrès techniques considérables sont en vue et pour laquelle les marchés potentiels en France et à l'étranger sont très importants. De 100 à 120 F. le Watt-crête le coût des matériels pourrait être divisé d'ici une dizaine d'année par un facteur 10 à 20 et l'emploi des cellules solaire devrait se généraliser pour l'alimentation autonome d'équipement isolés: balises, relais, bornes téléphoniques, etc... A plus long terme, sans exclure l'idée de centrales photovoltaïques de petite et moyenne puissance, principalement dans les pays en voies de développement, pourrait être examinée, dans le cadre d'une vision plus décentralisée, l'alimentation autonome des maisons individuelles.

Des progrès restent toutefois à accomplir dans le domaine du stockage. A cet égard, il a été noté que la filière éolienne, peut être trop négligée en France, pourrait être dans une certaine mesure complémentaire de la filière photovoltaïque, n'étant pas directement tributaire des rythmes du rayonnement solaire.

En revanche la filière thermodynamique ne paraît pas aux yeux de la Commission recéler un potentiel de progrès comparable à celui de la filière photovoltaïque, bien qu'elle puisse, le cas échéant, trouver quelques débouchés sur des marchés d'exportation dans des pays bien ensoleillés.

Le troisième axe préférentiel de développement de l'énergie solaire concerne l'utilisation de la biomasse. La valorisation des déchets animaux et la récupération des pailles peuvent en milieu rural apporter un appoint non négligeable. L'introduction de cultures énergétiques spécifiques (euphorbiacées, myrtacées) mérite également d'être étudiée mais il est à craindre que ce type de cultures se révèle pour notre pays économiquement moins intéressant que les cultures vivrières traditionnelles. En définitive, sous nos latitudes, le mode de valorisation préférentielle de la biomasse paraît être l'utilisation du bois.

L'apport du bois à notre bilan énergétique échappe pour une large part à la statistique et est en conséquence mal connu. Certains l'évaluent aux environs de 2 Mtep.

Au regard d'une ressource potentielle évaluée à près de 40 Mtep/an, il ne fait aucun doute qu'un objectif de doublement pourrait être atteint d'ici quelques années par une meilleure utilisation des forêts, des taillis et des brandes. Mais il faudrait qu'au préalable puissent être mises au point des techniques modernes d'exploitation, de déchiquetage, de compaction, et d'utilisation qui permettent de parvenir à des prix de revient compétitifs.

Au total la Commission de l'Energie estime qu'à horizon 2000, les énergies nouvelles pourraient apporter à notre bilan énergétique une contribution (hors solaire passif) de l'ordre de 10 Mtep dont 8 à 9 Mtep pour l'énergie solaire. Ce dernier chiffre pourrait même être porté à 12 Mtep par un effort particulièrement soutenu de mise en valeur de la biomasse.

Les techniques énergétiques nouvelles n'engendrent pas quant à elles un apport nouveau en énergie primaire. Elles doivent par contre permettre une meilleure utilisation des ressources dont nous disposons et, de façon préférentielle à horizon d'une vingtaine d'années, du nucléaire et du charbon.

A cet égard la Commission de l'Energie souhaite qu'un accent particulier soit mis dans trois directions :

- la fabrication d'hydrogène par voie électrolytique qui permettra à partir de 1990 de tirer parti de l'électricité nucléaire disponible en heures creuses (les quantités ainsi traitées pouvant atteindre 10 Twh en 1990 et 30 Twh en 2000).

- la gazéification du charbon, si notamment par voie nucléaire, en vue de produire un substitut au gaz naturel. La réalisation d'ici l'an 2000, dans le cadre d'un consortium européen, d'une usine pilote de taille industrielle serait un objectif raisonnable.

- l'utilisation de la chaleur produite par les centrales et les unités industrielles ou autres, en particulier la production combinée de chaleur et d'électricité ou de force motrice, pour la satisfaction des besoins thermiques industriels ou pour le chauffage des bâtiments. La Commission de l'Energie a pris connaissance des initiatives prises pour susciter et favoriser dans certaines régions le développement de tels projets.

Compte tenu de l'importance de l'enjeu énergétique qui s'y attache, la Commission estime souhaitable que les efforts entrepris soient poursuivis et intensifiés. Il lui paraît en particulier nécessaire de mettre en place des structures juridiques et administratives, capables de prendre en charge la réalisation des études puis l'exécution des travaux et au profit desquelles pourraient être instituées certaines servitudes. Il paraît également nécessaire de prévoir des moyens de financement adaptés au temps de retour généralement long de ce type d'investissements. Enfin la mise en place d'un cadre législatif approprié, annoncé à plusieurs reprises, devrait intervenir rapidement pour clarifier une situation actuellement génératrice d'un certain attentisme.

La Commission de l'Energie souligne toutefois que la promotion de l'utilisation directe de la chaleur ne doit pas conduire à un gaspillage de moyens, par une duplication des réseaux notamment, où à une entrave trop marquée à la liberté des choix qui serait contraire à la recherche d'une meilleure compétitivité de notre appareil énergétique.

L'utilisation de la chaleur n'est ni une potion magique, ni une corne d'abondance ; seule une approche pragmatique des choses exempte de tout a priori, permettra de faire le tri des projets présentant un réel intérêt économique et méritant en conséquence qu'une certaine priorité leur soit reconnue.

Une contribution de l'ordre de 2 Mtep à horizon 1990, portée à 6 ou 7 Mtep à horizon 2000 paraît dans ces conditions constituer pour l'utilisation de la chaleur dans le secteur industriel et pour le chauffage des bâtiments, un objectif plausible.

5 - Synthèse - Evolution du bilan énergétique français à horizon 1990

Sur la base des orientations qui précédent, axées sur la promotion des économies d'énergie et sur une diversification plus large de nos approvisionnements, le bilan énergétique de la France pourrait évoluer de la façon suivante :

Scénario de croissance économique soutenue (4,5 %)

(en Mtep)

	Réalisations		Prévisions		Perspectives
	1973	1978	1980	1985	1990
Charbon	30,5	32,2	32,5	29,5	28,0
Gaz	14,9	20,9	25,5	35,5	43,0
Pétrole énergétique (2)	116,3	106,8	111,0	106,0	110,0
Nucléaire :					
- électricité	3,1	6,4	13,0	43,0	68,0
- autres	-	-	-	-	2,0
Hydraulique	10,6	16,0	14,0	14,0	15,0
Energies nouvelles	-	-	0,5	2,0	4,0
Total	174,7 (1)	182,3	196,5	230,0	270,0

(1) - y compris - 0,7 Mtep d'achats d'électricité à l'étranger

(2) - à ces chiffres, peut en outre être ajouté le pétrole non énergétique :

11 Mt en 1978, 14 Mt en 1985, 17 Mt en 1990.

Il est rappelé que ces chiffres et notamment la prévision de 230 Mtep de consommation en 1985 supposent que soit accompli à partir de l'année 1979 un effort d'économie d'énergie supplémentaire de l'ordre de 3 Mtep/an de façon à parvenir au minimum à 35 Mtep d'économies d'énergie en 1985. Si tel n'était pas le cas et en particulier si les économies d'énergie continuaient à ne progresser qu'au rythme actuel, la consommation d'énergie atteindrait en 1985 240 Mtep, le supplément de consommation de 10 Mtep étant à affecter pour l'essentiel au pétrole et de façon plus marginale au charbon.

D'autres facteurs d'incertitude sont également à prendre en considération aléas climatiques, conditions de réalisation du programme nucléaire, progrès technologiques, etc... Ils peuvent influencer sensiblement les consommations de certains produits et tout particulièrement celles du pétrole.

Scénario de croissance économique modéré (3 %)

(en Mtep)

	Réalisations		Prévisions		Perspectives
	1973	1978	1980	1985	1990
Charbon	30,5	32,2	31,5	25,0	24,0
Gaz	14,9	20,9	25,5	34,0	40,0
Pétrole énergétique (2)	116,3	106,8	107,0	97,0	95,0
Nucléaire :					
- électricité	3,1	6,4	13,0	43,0	62,0
- autres	-	-	-	-	1,0
Hydraulique	10,6	16,0	14,0	14,0	15,0
Energie nouvelles	-	-	0,5	2,0	3,0
Total	174,7 (1)	182,3	191,5	215,0	240,0

(1) - idem supra

(2) - pétrole non énergétique : 11 Mt en 1978, 13 Mt en 1985, 15 Mt en 1990

Les bilans détaillés correspondant à ces prévisions sont donnés en annexe.

A horizon 2000, la poursuite de l'effort de diversification pourrait conduire, à l'intérieur d'une fourchette de besoins globaux en énergie de 280 à 355 Mtep à une répartition entre formes d'énergie qui pourrait être la suivante :

Charbon	: 10 à 12 %
Gaz	: 14 à 16 %
Pétrole	: 32 à 35 %
Electricité nucléaire	: 30 à 33 %
Nucléaire autre	: 2 %
Hydraulique	: 4 à 6 %
Energies nouvelles	: 3 à 4 %

Une telle stratégie permettrait de ramener et de maintenir le taux de dépendance énergétique de la France de 75 % en 1978 à un niveau sensiblement inférieur à 60 %. Elle conduirait à une structure d'approvisionnement bien diversifiée dans laquelle aucune forme d'énergie n'occuperait une place sensiblement supérieure au tiers de nos besoins. La part du pétrole demeurerait en valeur absolue importante mais serait ramenée en valeur relative aux environs de 32 à 35 %, c'est-à-dire pratiquement divisée par deux en l'espace de vingt ans.

Notre pays aurait ainsi accompli d'ici la fin du siècle l'essentiel de l'effort de mutation, inévitable à long terme, consistant à réserver les hydrocarbures liquides aux usages pour lesquels ils sont véritablement indispensables.

## 6 - La politique de recherche-développement dans le secteur de l'énergie

C'est un lieu commun que de souligner l'importance des délais requis par la mise au point puis par l'industrialisation de nouvelles filières énergétiques : 36 ans après la construction de la pile de FERMI l'énergie nucléaire n'assure aujourd'hui encore que 3,5 % de notre approvisionnement énergétique.

Les perspectives d'épuisement progressif de ressources pétrolières classiques de la planète commandent donc que soit accompli sans retard l'effort de recherche-développement qui nous permettra de disposer d'une part des techniques et des matériels nécessaires à la continuité de notre approvisionnement, d'autre part d'une industrie moderne capable de conquérir sur des marchés nouveaux la place indispensable à la poursuite de son développement.

La Commission de l'Energie a eu communication du rapport de synthèse sur les travaux effectués en 1978 par le Comité Consultatif de la Recherche et du Développement dans le domaine de l'Energie (C.C.R.D.E.), et s'est ralliée aux grandes lignes de ce document. Elle s'est interrogée à cette occasion sur les finalités de la recherche dans le domaine de l'énergie, sur les thèmes à privilégier et sur les moyens à lui consacrer.

L'analyse des objectifs permet de distinguer de façon schématique deux démarches principales :

- la première consiste à chercher à acquérir en temps utile la maîtrise totale de certaines techniques afin de les mettre au service de notre approvisionnement. Les recherches de ce type doivent également avoir pour ambition de développer dans notre pays de nouveaux secteurs d'activité industrielle aptes à occuper sur les marchés internationaux une position privilégiée, contrepartie légitime de l'effort qui aura préalablement été accompli. Tel est par exemple le cas des recherches entreprises dans le domaine du nucléaire, de l'énergie photovoltaïque, de l'exploitation des hydrocarbures en zone marine ou de la récupération assistée des gisements.

- la deuxième démarche, moins ambitieuse, se limite à suivre le développement de techniques nouvelles pour être à même, lorsqu'elles seront opérationnelles, d'en tirer rapidement parti. Une telle approche est à recommander pour des sujets dont l'ampleur excède nos moyens propres ou dont la probabilité d'aboutissement demeure à ce stade relativement faible. Elle suppose en règle générale, une insertion dans un cadre international permettant à notre effort de recherche de se concentrer sur certaines voies d'approfondissement.

Cette distinction est évidemment schématique. S'agissant de recherche, le champ du possible est très vaste. Mais les contraintes financières impliquent que certaines priorités soient définies et il est essentiel avant d'engager une action de recherche d'analyser soigneusement l'objectif poursuivi afin de dimensionner en conséquence l'effort à y consacrer.

A cet égard, la Commission de l'Energie, suggère, dans la ligne de recommandations du C.C.R.D.E., de considérer comme prioritaires les thèmes suivants, qui devraient selon elle relever de la première approche impliquant que leur soit consacré un effort financier durable et soutenu.

## 1 - L'utilisation rationnelle de l'énergie

La limitation des ressources énergétiques traditionnelles est susceptible de constituer dans les décennies à venir un facteur dirimant pour la poursuite du développement économique mondial. La solution au problème ainsi posé passe en premier lieu par une modération dans l'évolution des consommations d'énergie. Mais on constate que dans le domaine de la recherche et du développement, la part des dépenses affectées à une utilisation de l'énergie plus efficiente n'est pas en rapport avec l'importance qu'elle revêt dans l'équilibre énergétique à moyen et long terme.

Il apparaît en effet que dans les crédits budgétaires de recherche-développement affectés à l'énergie, la part consacrée à l'utilisation rationnelle de l'énergie n'excède pas 10 % et cette insuffisance n'est pas compensée actuellement par un effort accru des producteurs d'énergie ou des fabricants d'équipements.

L'origine de cette situation tient au fait que les filières d'utilisation de l'énergie sont à la différence de celles de production d'énergie, extrêmement diverses et difficiles à appréhender de façon synthétique. La promotion des économies d'énergie est en outre pendant longtemps restée une discipline qui n'avait pas trouvé au sein des milieux administratifs et industriels un écho suffisant. La création de l'Agence pour les Economies d'Energie et sa transformation récente en établissement public de caractère industriel et commercial donnent à présent aux Pouvoirs Publics les moyens de mener une politique plus active dans ce domaine.

Dans le secteur résidentiel et tertiaire, au-delà du développement des pompes à chaleur et des techniques nouvelles d'isolation qui se trouve bien engagé, une certaine priorité doit être accordée à l'étude de l'immobilier de demain. Une attention particulière doit être portée au problème des demandes de pointe en énergie, aux possibilités de les écrêter et aux moyens de les satisfaire dans les conditions les plus économiques possibles. La conception des bâtiments, l'introduction de systèmes plus fins de régulation spatiale et temporelle faisant largement appel à l'électronique (micro-processeurs), la combinaison éventuelle de différentes formes d'énergie complémentaires doivent faire l'objet d'études plus approfondies.

La modernisation de l'habitat existant, par isolation externe et par réutilisation des moyens de chauffage déjà en place, constitue également un champ d'investigation dont l'enjeu à horizon 2000 n'est pas moins important.

Parallèlement dans le domaine de l'équipement électroménager, dans celui de l'éclairage, des progrès technologiques devraient permettre un abaissement des consommations spécifiques. Une meilleure information du public et le cas échéant, la mise au point de normes peuvent y contribuer.

Dans le secteur industriel comme aussi en matière de chauffage urbain ou collectif, la promotion des économies d'énergie nécessite le développement d'une nouvelle gamme de matériels et de procédés : la mise au point de pompes à chaleur à plus haute température de fonctionnement, l'amélioration du rendement des échangeurs de chaleur, le perfectionnement des techniques de combustion, le développement des matériels de production combinée de chaleur et de l'électricité devraient à cet égard être encouragés.

Dans le secteur des transports, l'accent doit être mis sur l'amélioration du rendement de l'automobile. Malgré l'importance de la fiscalité qui a de tout temps conduit les constructeurs et les utilisateurs à attacher au problème des économies de carburant une importance toute particulière, des progrès considérables restent à accomplir pour améliorer le rendement énergétique des véhicules. Il est en outre indispensable que notre industrie automobile accomplisse en temps utile l'effort qui lui permettra de demeurer pleinement compétitive vis-à-vis d'une concurrence internationale de plus en plus vive. De nombreuses possibilités d'innovation conditionnent une baisse significative des consommations d'essence des automobiles : amélioration du rendement des moteurs, perfectionnement des transmissions, allègement des véhicules, développement des aides au conducteur, recours accru à l'électronique, etc...

Dès à présent un gain de 20 % par rapport au niveau de consommation de 1974 pourrait être obtenu sur les nouveaux modèles de véhicules par la mise en oeuvre de techniques connues ; en outre selon certains spécialistes, un effort de recherche suffisant pourrait permettre à plus long terme un gain supplémentaire d'ampleur équivalente.

Des progrès sont également souhaitables dans le secteur des véhicules utilitaires, dans les transports en commun et dans la construction aéronautique. Dans ce dernier domaine toutefois, la concurrence internationale extrêmement vive a déjà permis d'obtenir des résultats spectaculaires, le succès commercial d'un nouvel avion dépendant étroitement de l'économie qu'il permet de réaliser sur les bilans d'exploitation.

Enfin des recherches doivent être engagées sur un certain nombre de thèmes "horizontaux" intéressant plusieurs secteurs utilisateurs : on peut citer notamment le problème du stockage de l'énergie, celui de la valorisation des calories à basse température et celui de la mixité des installations.

## 2 - Les méthodes nouvelles d'exploitation des hydrocarbures

Les perspectives d'épuisement progressif des hydrocarbures nécessitent qu'un effort particulier soit poursuivi pour tirer le meilleur parti des ressources déjà découvertes et mettre en évidence de nouvelles réserves.

Notre industrie pétrolière doit s'efforcer de sauvegarder l'avance technologique qu'elle avait su conquérir dans ces domaines et ceci implique en particulier :

- la poursuite des efforts entrepris pour acquérir la maîtrise des techniques pétrolières en zone difficile et notamment en mer profonde.

En 1978, la production de pétrole "off-shore" ne représentait que 18 % du total mondial alors que la part des réserves sous-marines au sein des réserves totales pourrait atteindre 23 %.

- le développement des techniques de récupération assistée dont on peut espérer qu'elles permettront de porter le taux de récupération des gisements de 25 % en 1978 à 40 % en l'an 2000. Ces techniques auront certainement en outre des retombées intéressantes sur l'exploitabilité des huiles lourdes dont notre pays ne semble pas entièrement démunie.

- enfin le perfectionnement des techniques de géophysique, qui pourrait dans certains cas conduire à reprendre la prospection de zones considérées jusqu'à présent comme peu intéressantes.

### 3 - L'utilisation du charbon

Les recherches sur l'utilisation du charbon ont été fortement affectées par le déclin progressif de l'industrie charbonnière à partir de 1960. Leur reprise est aujourd'hui une nécessité si l'on veut que le charbon soit en mesure de remplir le rôle de bouclage qu'on attend de lui à la fin du siècle. Mais à l'instar des économies d'énergie, la part des dépenses de recherche-développement et démonstration affectée à l'utilisation du charbon est aujourd'hui très faible et les aides publiques inexistantes, hormis celles consenties pour la gazéification de la houille, qui demeurent d'ailleurs très modestes.

Il est indispensable que des techniques modernes de transport, de préparation et de combustion soient, dans les prochaines années, offertes aux utilisateurs, à l'industrie en particulier et rendent ainsi plus attractif un retour au charbon. La combustion en lit fluidisé, l'utilisation de suspensions fuel-charbon constituent à ce point de vue des axes de recherche intéressants auxquels les Pouvoirs Publics devraient apporter leur soutien.

La disparition du Fonds d'Utilisation Rationnelle des Combustibles (F.U.R.C.), bien qu'allant dans le sens d'une simplification du dispositif parafiscal, est à cet égard regrettable et il devrait y être suppléé par un autre mécanisme équivalent.

Enfin dans le domaine de la carbonisation, les recherches sur les techniques permettant d'accroître la part de charbon français ou communautaire dans les enfournements, devraient être encouragées.

#### 4 - L'énergie nucléaire

La place de l'énergie nucléaire dans notre approvisionnement à moyen terme justifie l'importance de l'effort de recherche-développement qui lui est consacré depuis de nombreuses années. Au stade actuel une priorité paraît devoir être accordée à deux finalités :

- l'autonomie technologique totale de la filière PWR dans la perspective de l'échéance des accords de licence en 1982. La Commission de l'Energie a pris acte des conditions de déroulement du programme quadripartite engagé par la C.E.A., FRAMATOME, E.D.F. et WESTINGHOUSE et souligne l'intérêt à cet égard des actions menées en coopération bilatérale ou multilatérale.

L'effort ainsi entrepris doit bien entendu s'accompagner d'une action parallèle dans le domaine de la sûreté et du cycle du combustible, notamment en ce qui concerne le retraitement des éléments irradiés et l'élimination définitive des déchets.

- le développement des réacteurs à neutrons rapides qui constituent le prolongement naturel et indispensable des réacteurs à eau légère, permettant de multiplier dans de fortes proportions le potentiel énergétique issu des ressources en uranium naturel et de valoriser le plutonium qui,

à défaut, constituerait un déchet encombrant et coûteux. Ce programme, dicté par les impératifs de notre approvisionnement à long terme, doit être poursuivi avec méthode, sagesse et persévérance.

En complément de la réalisation de SUPER PHENIX (1200 W) en coopération internationale, les travaux doivent avoir pour objectif d'améliorer la fiabilité des équipements, de réduire leur coût et d'augmenter progressivement le taux de surrégénération.

Un objectif raisonnable pourrait être de produire en France par cette filière environ 20 % de l'électricité d'origine nucléaire au début du siècle prochain.

## 5 - Les énergies nouvelles

Depuis 1973 les énergies et techniques nouvelles ont bénéficié d'une part importante de l'accroissement des budgets de recherche. Mais leur part dans les crédits budgétaires (de l'ordre de 12 %) n'est pas encore en harmonie avec l'intérêt qu'elles présentent pour notre approvisionnement à long terme.

L'accent doit être mis en la matière sur l'énergie solaire et il est indispensable que le Commissariat à l'Energie Solaire puisse bénéficier des moyens financiers à la hauteur des objectifs qui lui ont été assignés. Une priorité devrait être reconnue au développement de la conversion photovoltaïque pour lequel l'effort public n'atteint pas pour l'instant 10 % de l'effort engagé aux Etats-Unis (1,5 Md de \$ sur 10 ans dont 125 millions de \$ dès 1979). La fin du VII<sup>e</sup> Plan pourrait être consacrée à l'élaboration et à la mise en place d'un programme photovoltaïque pluriannuel permettant une meilleure coordination de l'effort de recherche et débouchant, au cours du VIII<sup>e</sup> Plan, sur une stratégie industrielle cohérente.

Dans le domaine du solaire, une attention particulière doit également être portée aux techniques de collecte et de conversion de la biomasse. En ce qui concerne les utilisations énergétiques du bois l'Agence pour les Economies d'Energie constitue grâce à son nouveau statut, un support adapté pour mener une politique plus dynamique dans ce secteur soit sous forme d'aides

à l'innovation, soit dans le cadre de prises de participations dans des sociétés chargées de promouvoir la mise en valeur énergétique de nos ressources forestières.

En complément de ces actions tout à fait primordiales, la Commission de l'Energie estime qu'un effort doit également être consacré à d'autres thèmes, moins prometteurs ou plus coûteux, mais dont les potentialités de développement ne justifient pas que l'on s'en désintéresse.

On peut citer parmi ceux-ci :

- les techniques nouvelles de gazéification et de liquéfaction de la houille en mettant l'accent sur la gazéification par la chaleur nucléaire sans oublier la gazéification in-situ, qui pourrait se révéler salutaire pour la mise en valeur de nos ressources charbonnières profondes.

- la poursuite des travaux visant à acquérir la maîtrise de la fusion thermonucléaire dont l'enjeu est considérable sans s'illusionner toutefois sur les chances d'aboutissement industriel, même à échéance de plusieurs décennies.

- la mise au point et le développement de réacteurs nucléaires calogènes permettant la satisfaction des besoins de chaleur à basse et moyenne température (chauffage) ou à haute température (processus industriels spécialisés).

Dans ces secteurs, l'importance et le coût des expérimentations rendent nécessaires une coopération internationale plus active et les instances de la communauté européenne constituent a priori un cadre approprié pour cela.

- les recherches sur l'hydrogène notamment en ce qui concerne l'amélioration du rendement et l'abaissement du coût des électrolyseurs de grande taille.

Enfin peuvent être évoqués les recherches sur les modes périphériques d'utilisation de l'énergie solaire: énergie éolième, conversion thermodynamique et énergie thermique des mers (essentiellement, pour ces dernières, dans le but de conquérir certains marchés dans les pays en voie de développement).

Face à l'étendue et à l'intérêt de ces thèmes, la Commission de l'Energie s'est inquiétée de l'évolution de l'effort public de recherche dans le domaine de l'énergie. Après la montée observée au lendemain de la crise pétrolière, la quasi stagnation constatée en 1977 - 78 constitue probablement la marque d'un contexte budgétaire difficile. Elle ne doit pas pour autant faire accroire qu'un régime de croisière satisfaisant est désormais atteint.

Une telle situation, si elle devait se prolonger, affaiblirait les capacités de réaction et d'innovation de notre pays, face à un avenir énergétique de plus en plus préoccupant.

## EVOLUTION DES CREDITIFS BUDGETAIRES DE RECHERCHE, DEVELOPPEMENT, DEMONSTRATION EN FRANCE

	(MF Courants)	1974	1975	1976	1977	1978
Nucléaire fission	1 013	82 %	1 242	77 %	1 403	74 %
Fusion	65	5 %	72	5 %	76	4 %
Combustibles fossiles:	25	2 %	36	2 %	77	4 %
Energies nouvelles	20	2 %	105	7 %	151	8 %
Techniques de conversion, stockage, transfert, économies d'énergie	107	9 %	146	9 %	182	10 %
Socio-économie	1		3		3	
Total en Francs courants (MF)	1 230	1 604	1 892	2 154	2 324	
Variation annuelle en volume	+ 16 %	+ 8 %	+ 5 %	+ 0 %		

## 7 - Les investissements dans le secteur de l'énergie

### 7.1. Exécution du programme d'investissements

En 1976 la Commission de l'Energie s'était efforcée de dresser un bilan prévisionnel de l'effort d'investissement nécessaire au cours du VII<sup>o</sup> Plan pour assurer à notre pays un approvisionnement en 1985 de 232 Mtep conforme aux orientations qu'elle avait par ailleurs préconisées.

Ce bilan conduisait à prévoir dans le secteur de la production d'énergie un montant de dépenses d'investissements (HT) sur le territoire national de 119 Mds de F au cours du VII<sup>o</sup> Plan, en augmentation de 34 % par rapport aux réalisations du VI<sup>o</sup> Plan.

Ces dépenses devaient être complétées par un effort d'investissements économisant l'énergie que la Commission avait évalué pour le seul secteur de l'industrie à 10,7 Mds de F, compte non tenu des dépenses à effectuer dans le secteur résidentiel et tertiaire et dans le secteur des transports.

Par rapport à ces prévisions la situation à la fin de l'année 1978 se présentait de la façon suivante (en F constants du 1.1.76).

#### Charbon

	1976	1977	1978	1979	1980	Total VII <sup>o</sup> Plan
Investissements HT des Charbonnages de France						
Prévisions initiales (hors Carling VI)	673	711	580	493	428	2 885
Réalisations 1976-1978 et prévisions de réa- lisation 1979-1980 (dont Carling VI)	563	583	635	677	968	3 426
Taux d'exécution (cumulé) - hors Carling VI - y compris Carling VI	84 %	83 %	83 %	82 %	85 %	85 %
					119 %	119 %

.../...

GAZ

	1976	1977	1978	1979	1980	Total VII <sup>e</sup> Plan
<u>Investissements H.T. du Gaz de France</u>						
Prévisions initiales	1 626	1 951	2 345	2 280	2 360	10 562
Réalisations 1976-1978 et prévisions de réalisation 1979 - 1980	1 620	1 753	2 212	2 272	2 369	10 226
Taux d'exécution (cumulé)	100 %	94 %	94 %	96 %	97 %	97 %

Ces investissements devraient être majorés des dépenses effectuées par les régies qui étaient évaluées au début du VII<sup>e</sup> Plan aux environs de 100 à 200 MF.

ELECTRICITE

	1976	1977	1978	1979	1980	Total VII <sup>e</sup> Plan
<u>Investissements H.T. d'Electricité de France (hors électrification rurale)</u>						
Prévisions initiales	10 500	12 000	13 430	14 070	14 500	64 500
Réalisations 1976 - 1978 et prévisions de réalisation 1979 - 80	10 328	10 708	12 446	16 000	17 200	66 682
Taux d'exécution (cumulé)	98 %	94 %	93 %	101 %	103 %	103 %
<u>Investissements H.T. de la Compagnie Nationale du Rhône</u>						
Prévisions initiales	591	610	580	515	193	2 489
Réalisations 1976-78 et prévisions de réalisation 1979 - 80	579	534	471	472	493	2 549
Taux d'exécution (cumulé)	98 %	93 %	89 %	89 %	103 %	103 %

A ces chiffres devraient être ajoutés, les dépenses d'électrification rurale, qui étaient évaluées en 1976 à 3 355 MF pour le VII<sup>e</sup> Plan, ainsi que les investissements réalisés par les distributeurs non nationalisés.

#### Industrie pétrolière

	1976	1977	1978	1979	1980	Total VII <sup>e</sup> Plan
<u>Investissements H.T. de l'Industrie pétrolière en métropole</u>						
Prévisions initiales	4 260	3 460	3 360	5 660	6 560	23 300
Réalisations 1976 - 78 et prévisions de réalisation 1979 - 1980	4 055	4 205	3 780	3 540	3 230	18 810
Taux d'exécution (cumulé)	95 %	107 %	109 %	93 %	81 %	81 %

La décomposition de ces investissements entre les divers secteurs devrait être la suivante :

..../...

	Prévisions initiales VIIè Plan	Prévisions de réalisation VIIè Plan	Taux d'exécution
<u>Secteur amont</u>			
Recherche-production (en métropole)	1 600	2 205	138 %
<u>Secteur aval</u>			
Raffinage	10 000	5 905	59 %
Transports (Maritime + oléoducs)	2 500	2 245	90 %
Distribution - Stockage	5 000	5 440	109 %
Autres Valeurs immobilisées	4 200	3 015	72 %
Total (H.T.)	23 300	18 810	81 %

A ces investissements, il convient d'ajouter les dépenses relatives à l'effort d'exploitation et de production accompli en dehors du territoire national par l'ensemble des compagnies qui alimentent le marché français.

Pour les seules sociétés françaises on peut estimer que les investissements à l'étranger devraient atteindre 30 Mds de F au cours du VII° Plan (1) dont 9,6 Mds de F pour l'exploration et 20,2 Mds de F pour le développement des gisements, chiffres à rapprocher des prévisions respectives de 10 Mds de F et 35 Mds de F retenues au début du Plan. (F. du 1.1.76).

#### Cycle du combustible nucléaire

	1976	1977	1978	1979	1980	Total VIIè Plan
<u>Investissements H.T. du cycle de combustible nucléaire</u>						
Prévisions initiales	1 140	1 640	1 830	1 350	1 240	7 200
Réalisations 1976 - 78 et prévisions de réalisation 1979 - 1980	1 410	1 070	890	1 540	1 680	6 590
Taux d'exécution (cumulé)	124 %	89 %	73 %	82 %	92 %	92 %

(1) non compris les investissements aval à l'étranger évalués à 3 Mds de F.

(Ces chiffres ne concernent que les investissements réalisés en métropole et ne prennent en compte que la part incomptant à la France dans l'usine d'enrichissement d'Eurodif).

Synthèse des investissements du secteur de la production-distribution d'énergie (hors énergies nouvelles)

(dépenses d'électrification rurale et investissements des distributeurs non nationalisés de gaz et d'électricité exclus)

	1976	1977	1978	1979	1980	Total VII <sup>e</sup> Plan
: <u>Investissements H.T. de production, transport et distribution</u>	:	:	:	:	:	:
: Prévisions initiales	: 18 790	: 20 372	: 22 125	: 24 368	: 25 281	: 110 936
: Réalisations 1976 - 78 et prévisions de réalisation 1979 - 1980	: 18 555	: 18 853	: 20 434	: 24 501	: 25 940	: 108 283
: Taux d'exécution	: 99 %	: 96 %	: 94 %	: 96 %	: 98 %	: 98 %

Energies nouvelles

	Prévisions initiales VII <sup>e</sup> Plan	Prévisions actuelles
: Géothermie	: 360	: 240
: Solaire	: 220	: 160
: Utilisation de la chaleur		
: -réacteurs calogènes	: 1 000	: 320
: -récupération de la chaleur	: 1 200	: 300
: : -----		
: : 2 800		: 1 020

Economies d'Energie

	1976	1977	1978	1979	1980	Total VIIè Plan
<u>Opérations de démonstra-</u>						
<u>tions</u>						
Prévisions initiales	220	220	220	220	220	1 100
Réalisations 1976 - 78 et prévisions de réalisation 1979 - 1980	37	84	82	88	103	394
Taux d'exécution	17 %	28 %	31 %	33 %	36 %	36 %
<u>Investissements économisant l'énergie dans l'industrie</u>						
Prévisions initiales	1 740	1 825	1 915	2 010	2 100	9 600
Réalisations 1976 - 78 et prévisions de réalisation 1979 - 1980	1 110	945	730	1 500	2 000	6 285
Taux d'exécution	64 %	58 %	52 %	57 %	65 %	65 %

A ces chiffres doivent être ajoutés les travaux d'amélioration thermique de l'habitat. Ceux-ci sont difficilement chiffrables car ils sont fréquemment associés à des travaux de réhabilitation générale des logements. On peut estimer toutefois à 480 MF le montant des subventions versées en 1978 et destinées à financer des travaux d'amélioration thermique dont le montant total a été de l'ordre de 1 700 MF.

\*  
\*      \*

.../...

Ces éléments chiffrés conduisent à souligner les points suivants :

- dans le domaine du charbon, les prévisions financières initiales ne seront atteintes que moyennant l'intégration des dépenses relatives à la centrale de 600 MW de Carling en Lorraine qui n'était pas prise en compte dans le programme envisagé au début du Plan ;

- dans le secteur du gaz, l'effort d'investissement est quelque peu inférieur aux prévisions et cet écart se fait tout particulièrement sentir dans le domaine de la distribution où les investissements demeurent insuffisants pour permettre au gaz d'atteindre le taux de pénétration souhaité ;

- dans le domaine de l'électricité, malgré le respect des enveloppes financières prévues (en augmentation de 67 % par rapport à celles du VI<sup>o</sup> Plan), les réalisations physiques demeureront sensiblement en deçà des objectifs escomptés. Du fait de l'allongement des délais de réalisation du nucléaire et de la dérive des coûts d'investissements, la part du nucléaire dans le bilan énergétique 1985 n'excèdera pas 43 Mtep en retrait de 22 % par rapport à l'objectif de 55 Mtep pris en compte par la Commission de l'Energie en 1976 ;

- dans le secteur pétrolier, l'effort de construction de nouvelles unités de conversion n'est pas encore accompli et va se trouver reporté pour une large part sur le VIII<sup>o</sup> Plan, en raison notamment de l'étalement de l'échéancier de mise en service des nouveaux équipements nucléaires et des difficultés financières des sociétés de raffinage distribution. En conséquence, malgré les dépenses consenties au titre des économies d'énergie et de la protection de l'environnement, les investissements de raffinage n'atteignent pas le niveau prévu.

Le taux d'exécution apparemment satisfaisant à la fin 1978 traduisait en fait l'insuffisance des prévisions initiales concernant surtout les coûts de la recherche en mer (Mer d'Iroise, Golfe du Lion et Golfe de Gascogne). La chute des taux en fin de Plan semble significative d'une réduction des programmes d'investissements provoquée par les problèmes de

.../...

financement que connaissent notamment les sociétés de raffinage-distribution et qui sont liés aux mauvais résultats enregistrés depuis 1974.

Au total, malgré une assez bonne concordance au niveau des enveloppes financières entre les prévisions et les réalisations, il apparaît dans les réalisations physiques des disparités importantes. Celles-ci résultent soit de l'abandon ou du report de certains projets, soit d'un décalage entre la traduction financière des opérations et leur consistance physique par suite d'une dérive des prix plus rapide que prévue.

Ainsi, malgré un effort d'investissement très sensiblement accru par rapport au VI<sup>°</sup> Plan, mais qui n'excède toutefois pas, rapporté à la PIB ou à l'ensemble de la FBCF, celui qui fut consenti il y a vingt ans au profit de l'équipement hydraulique, les réalisations dans le domaine de la production, du transport et de la distribution de l'énergie demeureront à la fin du VII<sup>°</sup> Plan inférieures à celles qui auraient été nécessaires pour atteindre dans leur intégralité les objectifs énergétiques retenus pour l'horizon 1985.

Cette situation se retrouve, mais avec davantage d'acuité, dans le domaine des énergies nouvelles. On observe en particulier que le rythme d'engagements des opérations géothermiques est loin d'avoir atteint le niveau initialement escompté (il est actuellement de l'ordre de 10 000 à 20 000 équivalents-logements raccordés chaque année au lieu de 35 000 envisagés). En matière d'utilisation de la chaleur, les études entreprises au niveau régional sur divers projets n'ont pas encore permis de passer aux réalisations concrètes et les travaux effectivement engagés se sont limités jusqu'à la fin 1978 à des opérations de démonstration, réalisées notamment avec le concours de l'Agence pour les Economies d'Energie.

Mais, compte tenu de l'enjeu qui s'y attache, c'est dans le domaine des économies d'énergie que la divergence entre prévisions et réalisations est la plus inquiétante. Elle s'exprime à la fois en termes financiers puisqu'à la fin 1978 les investissements réalisés n'excédaient pas 50 % du niveau considéré comme souhaitable, et en termes physiques, puisque le retard dans la constitution des économies d'énergie pouvait

.../...

être évalué à cette même date à 4 Mtep. Malgré les moyens nouveaux dont a été dotée l'Agence pour les Economies d'Energie à la fin de l'année 1978, il est à présent peu probable que le retard accumulé puisse être rattrapé d'ici la fin du Plan. Mais il est pour le moins indispensable qu'il ne s'aggrave pas et que le rythme de réalisation des investissements économisant l'énergie dans l'industrie ne soit pas pour les deux dernières années du Plan inférieur à 2 000 MF/an, sans préjudice des actions d'ampleur au moins équivalente à mener dans le secteur de l'habitat. Un tel objectif ne pourra être atteint que si sont mis en place des stimulants plus forts permettant aux agents économiques concernés d'accomplir l'effort qu'on attend d'eux.

#### 7.2. Les problèmes de financement (1)

Face à un programme d'investissements relativement ambitieux, la Commission de l'Energie avait souligné en 1976 l'importance des financements externes auxquels les entreprises énergétiques devraient avoir recours. Pour l'ensemble du VII<sup>e</sup> Plan, ceux-ci étaient évalués, dans certaines hypothèses, entre 68,7 et 80,8 Mds de F avec une estimation de l'ordre de 20 Mds de F pour l'année 1980 (2). La Commission appelait en conséquence l'attention des Pouvoirs Publics sur la nécessité d'assurer aux entreprises une capacité d'autofinancement suffisante, en mettant notamment l'accent sur la situation d'Electricité de France et des sociétés pétrolières.

Il s'avère aujourd'hui que, pour un volume d'investissements sensiblement inférieur aux prévisions, l'appel aux financements extérieurs se situera à la limite supérieure de la fourchette initialement retenue.

(1) Les problèmes du financement des investissements économisant l'énergie sont abordés dans le chapitre sur les économies d'énergie (chapitre 3) et dans le chapitre sur les prix de l'énergie (chapitre 9).

(2) On entend par financement externe le total emprunt + dotations en capital.

Besoins en financement externe des entreprises  
énergétiques au cours du VII<sup>o</sup> Plan (y compris  
les remboursements d'emprunts)

(en milliards de F au 1er janvier 1976)

:	:	:	:	:
:	Prévisions initiales	:	Perspectives actuelles	:
:	:	:	:	:
:	:	:	:	:
: Charbonnages de France	2,9	:	4,2 (2)	:
: Gaz de France	5,2	:	4,9 (1)	:
: Electricité de France	44,5 à 56,6	:	56,2 (1)	:
: Compagnie Nationale du Rhône	2,1	:	2,5	:
: Industrie pétrolière	12,5	:	12,5	:
: Cycle du Combustible nucléaire	1,5	:	chiffre non communiqué estimé à 3,0	:
:	:	:	:	:
: TOTAL	68,7 à 80,8	:	80,3	:
:	:	:	:	:

Faute de temps, la Commission n'a pas été en mesure d'analyser les perspectives d'évolution qui s'offrent actuellement pour le VIII<sup>o</sup> Plan. Mais, compte tenu de la nécessité de ne pas relâcher l'effort d'investissement et de permettre aux entreprises de disposer des fonds de roulement qui leur sont nécessaires, il est peu probable que la situation puisse se rétablir spontanément.

Or, cette insuffisance de l'autofinancement est préoccupante, elle conduit à un accroissement de l'endettement et à une détérioration inquiétante de la situation financière des entreprises.

Cette situation affecte tout particulièrement Electricité de France dont le taux d'autofinancement risque de ne pas excéder 27 % en 1979 (contre 39 % en 1978 et 63 % en 1973), portant ainsi progressivement le ratio charges financières + amortissements des emprunts au niveau jamais atteint de 37 % en 1980.

(1) avec une dérive des tarifs identique à celle des prix du PIBM à compter du début 1979.

(2) en supposant équilibrés les résultats d'exploitation 1979 et 1980 après subvention.

La situation du Gaz de France actuellement relativement saine risque également de se détériorer en fin de Plan sous l'effet combiné du renchérissement du coût des approvisionnements et des retards apportés aux réajustements tarifaires. Quant à celle des Charbonnages de France elle se trouve aujourd'hui profondément affectée par la conjoncture médiocre du marché charbonnier qui a rendu nécessaire un accroissement des concours financiers de l'Etat allant en 1979 au-delà de ce qui était prévu par le contrat passé avec cette entreprise.

Enfin, dans le domaine pétrolier les sociétés qui étaient entrées dans la période du Plan avec une situation financière fortement détériorée n'ont pu éviter une nouvelle aggravation de leur endettement (76 % du total du bilan à fin 1978 contre 72 % à fin 1975, soit 8 milliards de dette totale supplémentaire) et ceci malgré :

- un effort accru de rigueur dans la gestion et l'allègement de leurs structures ;
- une réduction des dépenses d'investissement, y compris dans les secteurs où elles auraient été les plus nécessaires : l'exploration et l'adaptation du raffinage.

La nouvelle augmentation des prix du pétrole brut provoquée par la crise d'Iran va créer de nouveaux besoins de financement qui, s'ils n'étaient pas couverts par la marge brute d'autofinancement, dégraderaient encore la situation financière des sociétés et compromettraient leur effort d'investissement en fin de Plan.

Il est clair que les entreprises énergétiques peuvent, comme toutes les autres entreprises, améliorer leur capacité d'autofinancement par un effort interne de rationalisation et de limitation de leurs dépenses d'exploitation. Mais devant la constatation, que malgré un effort d'investissement inférieur en termes de réalisations physiques à celui qui serait nécessaire, le taux d'autofinancement des entreprises énergétiques demeure très insuffisant, conduit à une détérioration de leur situation financière et les amène à opérer sur les marchés financiers des prélèvements de plus en plus importants et de moins en moins conciliables avec

.../...

avec ceux qui sont nécessaires pour la satisfaction des autres besoins de l'économie, l'importance d'une politique tarifaire adaptée aux objectifs poursuivis se trouve soulignée avec un relief tout particulier.

#### 8 - La politique des prix de l'énergie

Une politique cohérente des prix de l'énergie sur le marché intérieur doit avoir pour objectif principal de traduire convenablement la rareté et la valeur économique intrinsèque des divers produits énergétiques, afin notamment de donner aux utilisateurs les éléments leur permettant d'orienter correctement leurs choix. Une certaine anticipation sur les tendances "lourdes" d'évolution est à cet égard souhaitable.

Simultanément doivent être satisfaites un certain nombre de contraintes. Il convient tout d'abord d'assurer aux entreprises du secteur de l'énergie une rentabilité convenable des investissements effectués afin de leur permettre le financement des investissements nouveaux nécessaires.

Mais ce faisant, il faut veiller à ne pas faire peser des charges excessives sur les entreprises utilisatrices d'énergie de façon à ne pas obérer leur compétitivité ou les amener à se replier en dehors du territoire national. D'une manière générale, il faut éviter de stimuler les tendances inflationnistes de notre économie.

Enfin, il y a lieu de rechercher un équilibrage entre les diverses formes d'énergie conforme aux orientations générales de notre politique énergétique et d'éviter notamment les distorsions non justifiées au profit ou aux dépens d'une forme d'énergie ou d'une catégorie d'usagers.

Le premier point est tout à fait essentiel et la Commission de l'Energie s'est interrogée sur la question de savoir si le niveau actuel des prix pratiqués permettait aux usagers de prendre la juste mesure de la gravité des événements survenus dans le domaine énergétique au cours des dernières années. Il est intéressant à cet égard de se référer au tableau suivant qui donne, en valeur réelle, l'évolution depuis 1973 des prix des produits énergétiques pratiqués en France :

.../...

Evolution en valeur réelle des prix des  
produits énergétiques rendus consommateurs

(variation décembre 1978/moyenne 1973)  
(prix toutes taxes comprises)

	Charbon	Gaz	Produits pétroliers	électricité
Industrie	+ 51 %	+ 53 %	+ 56 %	+ 38 %
Résidentiel et Tertiaire	+ 29 %	+ 3 %	+ 69 %	- 2 %
Transports	-	-	+ 24% : +35 %	-
			: (ménages) : (marchandises) :	
			: chan-	
			: dises) :	

Source : INSEE décembre 1978

Nota : ces résultats ont été calculés à partir des statistiques INSEE (décembre 1978) des prix de gros pour l'industrie et des prix de détail pour le secteur résidentiel et tertiaire. Les déflateurs adoptés pour se ramener en valeur réelle sont l'indice des prix de gros pour l'industrie et l'indice des prix de détail pour le secteur résidentiel et tertiaire. Dans le secteur des transports, l'indicateur retenu est le prix du carburant auto pour la consommation des ménages et le prix du gas-oil pour la consommation du secteur des marchandises. Il doit être noté qu'il s'agit de prix rendus consommateurs intégrant la fiscalité. Ces renseignements ne peuvent donc servir de base pour apprécier l'évolution des recettes des entreprises.

Ces prix "rendus consommateurs" peuvent être rapprochés de l'évolution du coût "rendu frontière" de nos approvisionnements énergétiques importés observée sur la même période :

.../...

Nature des produits	Evolution en francs constants du coût des approvisionnements importés entre 1973 et 1978
Pétrole brut CAF ports français	+ 131 %
Gaz naturel importé	+ 116 %
Charbon importé	
- charbon vapeur pour EDF (pays tiers)	+ 29 %
- charbon à coke américain	+ 95 %
- anthracite russe pour foyers domestiques	+ 26 %

Il apparaît ainsi de façon manifeste que les prix actuellement supportés par les consommateurs et particulièrement les consommateurs domestiques ne leur permettent pas de prendre pleinement conscience de l'importance de la hausse du coût des hydrocarbures importés subie par notre économie depuis 1974.

Il y aurait sans doute lieu de rapprocher ces données de celles constatées dans des pays voisins. Mais il est en tout état de cause surprenant de constater que certains prix se situent aujourd'hui à un niveau pratiquement égal à celui de 1973.

Il a été noté en particulier que les dérives les plus faibles se situaient dans les secteurs où la fixation des prix relève directement de l'autorité des Pouvoirs Publics. Une telle constatation reflète bien l'importance qu'ont pu prendre les préoccupations de lutte contre l'inflation dans l'élaboration des décisions. A cet égard la Commission tient à mettre en garde contre les effets néfastes que peut avoir une politique de freinage excessif des prix dans le secteur de l'énergie. Par le dérèglement des comportements qu'elle induit et par les atteintes à l'équilibre financier des entreprises énergétiques qu'elle entraîne, elle va à l'encontre des impératifs énergétiques et porte en elle les germes de poussées inflationnistes d'une ampleur supérieure à celle des phénomènes auxquels elle voudrait porter remède. Il doit être redit en particulier combien une politique de prix inadaptée peut être préjudiciable à l'accomplissement de l'effort d'économies d'énergie.

Par ailleurs, au chapitre 8, a été analysée l'incidence de la situation actuelle sur les capacités d'autofinancement des entreprises

..../...

énergétiques et il a été constaté que les ressources propres de ces entreprises demeuraient insuffisantes pour leur permettre de prendre en charge de façon satisfaisante les investissements nécessaires pour assurer à moyen terme la continuité de notre approvisionnement.

La responsabilité des Pouvoirs Publics en matière de politique des prix demeure essentielle. Il leur revient en particulier, d'une part, de décider du régime des prix à appliquer aux diverses fournitures, d'autre part, de veiller à ce que le niveau des prix et leur évolution soient homogènes avec les impératifs dont ils ont la charge.

Sur le premier point la Commission recommande, pour tous les secteurs véritablement ouverts à la concurrence, de s'orienter vers une plus grande liberté permettant notamment d'avoir l'assurance qu'aucune fourniture n'est consentie à un prix inférieur à celui du marché. Dans les secteurs énergétiques soumis moins directement à la concurrence, un régime de prix administrés peut par contre demeurer justifié. La structure des tarifs devra alors refléter le mieux possible la structure des coûts de développement en veillant à ce que les niveaux de prix pratiqués ne soient jamais inférieurs aux coûts d'exploitation calculés selon des règles économiquement saines.

La distinction entre ces deux domaines est dans certains cas très malaisée (notamment pour les fournitures d'électricité) et pourrait ouvrir la voie à certaines distorsions. D'autres formules sont alors à rechercher, sous forme par exemple d'une libération générale des tarifs à l'intérieur d'une enveloppe d'évolution globale convenue entre les Pouvoirs Publics et l'entreprise.

La détermination du niveau des prix et des règles qui doivent présider à leur évolution amène la Commission à distinguer deux cas :

- Dans le cas des fournitures au secteur productif, la politique des prix doit, dans un contexte d'échanges internationaux ouverts, satisfaire les impératifs de politique énergétique tout en préservant la compétitivité de notre appareil économique. Il convient en conséquence de laisser les prix s'adapter librement aux données du marché, et dans le cas d'un régime de prix administrés, de faire évoluer les tarifs parallèlement à l'évo-

.../...

lution des coûts, en évitant de grever les uns ou les autres de charges additionnelles sortant du droit commun d'origine fiscale ou parafiscale notamment.

- Dans le cas des fournitures au secteur non productif, qui pour certaines d'entre elles constituent de véritables "frais généraux" de la nation, la politique des prix doit être résituée dans le cadre des perspectives d'évolution à moyen terme du coût de nos approvisionnements dont la tendance "lourde" est à la hausse. Ceci conduit à recommander le maintien au cours des prochaines années, par le jeu des tarifs administrés ou par le truchement d'une fiscalité ou parafiscalité adaptée, d'une évolution des prix et des tarifs sensiblement parallèle à celle des prix du produit intérieur brut marchand, sauf, bien entendu, en cas d'évolution notable de nos conditions d'approvisionnement. Les nécessités de financement des entreprises énergétiques, les impératifs d'économies d'énergie et les perspectives de dérive des prix des énergies importées ne permettent pas à ce stade d'envisager de laisser au consommateur domestique le profit des différenciels de prix qui pourraient apparaître, du fait notamment d'une évolution épisodiquement favorable des cours de change. Il est en pareil cas plus judicieux, comme cela a été fait à la fin de l'année 1978, d'affecter, par le canal de la fiscalité ou de la parafiscalité, les sommes ainsi disponibles au financement de l'effort entrepris en faveurs des économies d'énergie.

- Il conviendra toutefois d'éviter d'aboutir à des distorsions excessives entre les deux secteurs (productif et non productif), surtout quand ils sont en concurrence sur le plan des approvisionnements. Dans tous les cas, il y aura lieu de répercuter dans les meilleurs délais et dans leur intégralité les hausses intervenues sur les marchés extérieurs, de façon à sensibiliser pleinement les consommateurs à l'évolution des données du marché énergétique.

\*  
\* \* \*

Les considérations qui précèdent ne manquent pas de faire apparaître les préoccupations souvent contradictoires auxquelles ont à faire face les Pouvoirs Publics. Il est clair en particulier que la politique des prix de l'énergie doit tenir compte des préoccupations générales de politique économique rappelées précédemment et qu'il n'est pas possible d'anticiper trop fortement sur l'évolution des coûts. Les Pouvoirs Publics sont en conséquence amenés à rechercher une stratégie de compromis intégrant une certaine marge d'appréciation politique.

.../...

La Commission de l'Energie considère que les recommandations qui précédent, s'écartent de façon significative sur un certain nombre de points des habitudes antérieures. De leur adoption, devraient résulter des inflexions notables dans la conduite de la politique des prix de l'énergie au cours des années à venir.

.../...

## 9 - Conclusions et recommandations

Le marché pétrolier a connu depuis cinq ans une relative accalmie qui s'est traduite par une stabilité et même par une certaine baisse en valeur réelle du coût unitaire de nos approvisionnements importés. Malgré les incertitudes de la situation présente, il est possible que de nouvelles phases de détente soient à nouveau observées au cours des années à venir car il est probable que les disponibilités énergétiques technique-ment et économiquement accessibles aux prix actuels, sont aujourd'hui suffisantes pour faire face, au moins jusque vers le milieu de la prochaine décennie, aux besoins de l'économie mondiale, même dans une perspective de croissance économique relativement soutenue, à la condition toutefois que les pays industrialisés et les Etats-Unis en particulier accomplissent l'effort d'économies d'énergie nécessaire.

Mais les évènements survenus en Iran à la fin de l'année 1978 appellent à nouveau l'attention sur l'extrême fragilité du système pétrolier international. Ils apportent la preuve que le risque d'instabilité politique d'un grand nombre de pays producteurs, qu'elle se traduise par un embargo généralisé ou sélectif ou par la détérioration de la situation interne de certains états et notamment de ceux assimilant mal la croissance trop rapide de leurs revenus, constitue dans le secteur éner-gétique le péril majeur auquel notre pays du fait de la pauvreté de ses ressources domestiques se trouve particulièrement exposé.

Les phases de détente que peut traverser le front énergétique ne doivent pas donc faire illusion ; face à un avenir qui demeure incer-tain, la plupart des facteurs vont dans le sens d'une aggravation pro-gressive ou brutale des tensions sur le marché international et d'un renchérissement corrélatif des prix de l'énergie.

A horizon 1990, il est vraisemblable en tout état de cause que les ressources pétrolières mondiales seraient insuffisantes pour faire face, dans les conditions d'utilisation actuelles, aux besoins résultant de la croissance des pays industrialisés et de celle des pays en voie de développement.

La France doit donc s'organiser pour assurer son approvisionnement dans des conditions de stabilité et de coût compatibles avec la poursuite de sa croissance économique. Elle doit également mettre l'accent sur le rééquilibrage de son commerce extérieur et s'efforcer de trouver des contreparties commerciales aux achats massifs d'énergie auxquels elle est contrainte de procéder.

Des efforts importants ont été accomplis en ce sens depuis cinq ans et la France est certainement l'un des pays où la réaction face à la crise pétrolière a été la plus vigoureuse.

Mais ces efforts n'ont pas encore atteint l'ampleur souhaitable et leur effet se trouve dans de nombreux cas étalé dans ce temps.

Dans le domaine de l'utilisation de l'énergie, après les résultats appréciables obtenus en 1974 et 1975, la progression des économies d'énergie se fait actuellement à un rythme très inférieur à celui qui était escompté. Le risque est donc grand que l'objectif de 45 Mtep en 1985 ne soit atteint qu'aux environs de la moitié et que, malgré un niveau d'activité économique de 12 % inférieur aux prévisions, la consommation d'énergie primaire atteigne néanmoins à cet horizon le seuil de 240 Mtep initialement envisagé.

La Commission de l'Energie avait dès 1976 insisté sur la nécessité absolue de contenir dans des limites raisonnables la progression de la consommation d'énergie tout en soulignant le caractère volontariste de l'objectif de 45 Mtep. Aussi est-ce sans palinodie qu'elle recommande aujourd'hui de viser, dans l'hypothèse d'une croissance économique de l'ordre de 4,5 % par an, un objectif minimal d'économies d'énergie de 35 Mtep en 1985 permettant de limiter à 230 Mtep la consommation d'énergie primaire.

Un tel objectif suppose que les économies d'énergie croissent à présent de 3 Mtep/an. Indépendamment des effets à attendre d'une politique des prix mieux adaptée, il nécessite qu'un effort important d'investissements économisant l'énergie soit accompli, évalué au minimum à 2 Mds de F/an dans l'industrie et à un niveau supérieur dans les bâtiments existants.

.../...

Mais l'engagement de ces investissements est subordonné aux prises de décision d'une multitude d'agents économiques dont le comportement ne répond pas aux mêmes critères que ceux utilisés au niveau de la collectivité.

Aussi, indépendamment des campagnes d'information et de sensibilisation qui sont indispensables pour consolider et renforcer les économies de comportement déjà réalisées, serait-il illusoire de penser que cet effort puisse s'accomplir sans un soutien financier public significatif.  
L'Agence pour les Economies d'Energie doit disposer à cette fin de moyens financiers renforcés permettant d'accompagner, jusqu'au niveau souhaité, l'effort qui est aujourd'hui engagé, mais avec suffisamment de vigueur, dans la plupart des domaines.

Son intervention doit pouvoir se démultiplier et s'appuyer sur des circuits ramifiés afin de s'adapter au caractère fondamentalement décentralisé des actions à mener dans le domaine des économies d'énergie.

L'administration, les collectivités locales, l'appareil bancaire, les producteurs et distributeurs d'énergie et l'ensemble des professions concernées peuvent apporter à cette action un concours efficace. D'une façon générale il est nécessaire que tous les agents économiques et les grandes entreprises industrielles en particulier, prennent conscience de l'enjeu des économies d'énergie et du fait qu'il s'agit d'un domaine qui non seulement les implique directement en tant qu'utilisateurs d'énergie mais peut également leur donner l'occasion de redéployer leur activité vers un secteur nouveau où des résultats importants peuvent être obtenus à relativement brève échéance.

Par une politique suffisamment volontariste de développement des ressources nationales, il paraît possible de ramener puis de maintenir ce taux de dépendance à moins de 60 % et peut-être même 55 % vers la fin du siècle.

Le développement de l'énergie nucléaire constitue, avec les économies d'énergie, la clé de voûte de cette politique. L'énergie nucléaire est incontestablement, que l'on ait en vue l'indépendance nationale,

.../...

le coût économique, la sécurité des approvisionnements, ou l'effet sur l'environnement et sur les travailleurs, la forme d'énergie qui présente actuellement le "facteur de mérite" le plus élevé.

Le programme de construction de centrales nucléaires à eau légère se trouve aujourd'hui bien engagé, malgré un allongement significatif des délais et un alourdissement sensible des coûts auxquels il convient d'être attentif. A horizon 1985 l'énergie nucléaire assurera 20 % de nos besoins énergétiques et il est souhaitable que cette contribution puisse atteindre 26 % en 1990 et 30 à 33 % en l'an 2000.

A défaut notre pays devrait se replier vers d'autres formes d'énergie moins sûres et plus coûteuses.

Mais bien qu'il semble que le bien-fondé de la politique de recours accru à l'énergie nucléaire ne soit pas contesté par la majorité de la population, il demeure nécessaire d'organiser soigneusement la poursuite de son développement par une information suffisante du public et la préparation en temps utile des sites d'implantation qui seront nécessaires.

Il est souhaitable également de parfaire les connaissances technologiques des différentes étapes de la filière nucléaire et l'accent doit à cet égard être mis sur le retraitement et l'élimination définitive des déchets.

Il convient, en outre, de poursuivre la politique de diversification dans l'approvisionnement en uranium notamment par un effort de prospection accru. Le niveau probable des réserves en uranium de la planète, comparé à celui des besoins prévisibles à échéance de deux ou trois décennies, commande toutefois que soit poursuivi le développement de la filière surrégénératrice qui pourrait assurer au début du siècle prochain environ 20 % de la production d'électricité d'origine nucléaire.

Le vecteur privilégié de l'énergie nucléaire demeurera incontestablement l'électricité. Il convient en conséquence de poursuivre la politique de pénétration de l'électricité, à un rythme compatible toutefois avec celui de la mise en place des nouveaux équipements de production et

.../...

de transport. L'électricité pourrait ainsi satisfaire plus de 36 % des besoins finals en énergie en 1990 contre 27 % en 1978. Une attention particulière doit cependant être portée à l'évolution de la demande de puissance qui croit, à la pointe, plus vite que la demande moyenne en énergie. Le développement préférentiel de l'électricité vers les usages bien répartis dans le temps, le recours à certaines formes d'énergie stockables pour la satisfaction des besoins de pointe, l'interruptibilité de certaines fournitures, l'utilisation en appont de moyens décentralisés de production d'électricité et le développement des échanges internationaux, peuvent constituer des moyens pour pallier cet inconvénient et améliorer la rentabilité des équipements nucléaires de base. Leur coût devra être apprécié de façon à parvenir à une optimisation globale de l'appareil énergétique.

Il demeure toutefois souhaitable de chercher à diversifier les vecteurs possibles de l'énergie nucléaire notamment par la fabrication d'hydrogène et par la promotion de l'utilisation directe de la chaleur pour le chauffage des locaux ou la satisfaction des besoins industriels.

Il est également nécessaire de faire appel dans toute la mesure du possible aux énergies renouvelables. Mais le potentiel hydraulique national est actuellement en grande partie équipé, et son apport complémentaire en énergie primaire ne peut être que limité. Par contre les équipements de pompage méritent d'être développés pour contribuer à la satisfaction des besoins de pointe. Les énergies nouvelles, principalement le solaire, constitueront à échéance de quelques décennies une solution de recours face à l'épuisement des ressources fossiles, dans la mesure où les problèmes de collecte et de stockage auront pu être résolus de façon techniquement et économiquement satisfaisante. L'accent doit être mis en la matière sur l'énergie photovoltaïque et sur celle de la biomasse.

Mais à horizon 1990-2000, compte tenu de leur actuel coût de main-d'œuvre et l'inertie des structures de consommation, il serait imprudent d'imaginer qu'elles puissent satisfaire plus de quelques pourcents de nos besoins.

.../...

Au total, il ne semble pas que les énergies renouvelables puissent satisfaire plus de 7 à 9 % de nos besoins, mais on peut penser que, grâce à l'apport des énergies nouvelles, ce pourcentage ne diminuera pas malgré la croissance continue de la consommation.

En outre pour apprécier correctement le rôle des énergies nouvelles sur le rééquilibrage de notre balance commerciale, il convient de prendre en compte les perspectives d'exportation de matériels qu'elles peuvent susciter, vers les pays en voie de développement notamment, et qui peuvent représenter un marché au moins aussi important que le marché national.

Les énergies fossiles continueront à jouer d'ici la fin du siècle un rôle primordial dans la satisfaction de nos besoins en énergie primaire (89 % en 1978, 65 % à 68 % en 1990, de l'ordre de 60 % en 2000 ).

A l'intérieur de cet ensemble il demeure essentiel de desserrer la contrainte pétrolière qui pèse encore trop lourdement sur notre approvisionnement.

Le rôle du charbon a pu être maintenu au niveau souhaité au cours des dernières années grâce à la reconversion d'un bon nombre de centrales thermiques. Mais à moyen terme le charbon risque de devoir s'effacer, en raison de la montée progressive de la production d'électricité d'origine nucléaire qui entraînera une réduction des durées d'appel aux centrales classiques. Le maintien d'un petit programme complémentaire de centrales à charbon nouvelles est à certains égards souhaitable, notamment pour assurer le passage de heures de pointe, mais il sera surtout nécessaire de ménager au charbon de nouveaux débouchés en particulier vers l'industrie. Ceci suppose la mise en place d'une politique de recherche et d'incitation dont l'initiative devrait être prise par les Pouvoirs Publics.

La stratégie d'intervention charbonnière à l'étranger devrait également être clarifiée et la constitution d'un nouvel opérateur, associant des compétences financières, techniques et commerciales pourrait être nécessaire. En tout état de cause l'objectif retenu par les Pouvoirs Publics de contrôle en 1990 par des intérêts français d'une production équivalente

.../...

à nos besoins, nécessitera un effort important d'investissements qui n'est pas pour l'instant en passe d'être accompli.

La place du gaz dans le bilan énergétique se développe conformément aux prévisions formulées au début du Plan et l'objectif fixé pour 1985 devrait être atteint. Au-delà se pose un problème sérieux d'approvisionnement lié au déclin progressif des gisements de Lacq et de Groningue. Face à une concurrence internationale qui sera de plus en plus vive, la France doit mener dès à présent une politique active de recherche de nouveaux contrats auprès des grands pays fournisseurs tels que l'Algérie, l'U.R.S.S. et également auprès de nouveaux producteurs comme les pays d'Afrique Noire, les pays méditerranéens et bien entendu ceux qui bordent la Mer du Nord.

La part du gaz pourrait alors être maintenue en 1990 au niveau atteint en 1985 (15,5 %), si possible dans le cadre d'une coopération européenne élargie, grâce à une politique concertée d'achats et à la mise en oeuvre d'infrastructures communes de transport.

Le rôle du pétrole demeurera en tout état de cause essentiel et à moins d'admettre un marasme économique persistant, ce n'est que par une politique très volontariste d'économies d'énergie et de mise en valeur des ressources alternatives, que sa part dans notre approvisionnement pourra être contenue en valeur absolue dans ses limites actuelles (120 Mt, pétrole non énergétique inclus). En valeur relative sa contribution au bilan énergétique pourrait toutefois être ramenée à 46 % en 1985, 41 % en 1990 et moins de 35 % en 2000. Mais le pétrole devra être à même de faire face simultanément aux aléas qui résulteront des fluctuations climatiques ou qui frapperont les autres formes d'énergie.

Afin d'assurer notre approvisionnement dans des conditions satisfaisantes, l'industrie pétrolière française devra être en mesure d'accomplir un double effort :

- accroître son effort d'exploration, notamment en France et vers des zones présentant certains avantages du point de vue de la sécurité et

.../...

de la diversification. Il serait à cet égard nécessaire que les groupes français puissent consacrer entre 3 500 et 4 000 MF/an à l'exploration, si l'on veut qu'ils soient à même de contrôler en 1990 une production équivalente à nos besoins,

- adapter son outil de raffinage à l'évolution de la structure de la demande et à l'alourdissement progressif des disponibilités en brut.

Des investissements de conversion évalués à 20 Mds de F pour les 12 ans à venir (dont l'essentiel entre 1981 et 1985) seront pour cela nécessaires. Ils permettront à notre pays de disposer de davantage de souplesse pour la recherche de ses approvisionnements et de l'orienter en particulier vers les pays qui, du point de vue du commerce extérieur ou de la diversification, apparaîtront comme les plus intéressants.

La place exacte qui pourrait être dévolue à long terme au pétrole dans notre approvisionnement méritera au cours du VIII<sup>e</sup> Plan une réflexion plus approfondie tenant compte de la nécessité de placer sur le marché les sous-produits résultant des opérations de raffinage pour la fabrication des carburants. Il semble toutefois qu'au prix d'une politique active de diversification, notre pays pourrait avoir accompli d'ici la fin du siècle l'essentiel de l'effort de mutation, consistant à réservé la majeure partie des ressources en hydrocarbures liquides aux usages pour lesquels ils sont strictement indispensables.

Un tel résultat ne sera pas obtenu sans un effort important de recherche-développement. La Commission de l'Energie recommande de l'axer en priorité sur les thèmes suivants :

- l'utilisation rationnelle de l'énergie
- les méthodes nouvelles de recherche et d'exploitation des hydrocarbures
- les techniques modernes d'utilisation du charbon
- les progrès technologiques à tous les stades de la filière nucléaire à eau légère et le développement de la filière surrégératrice à neutrons rapides
- l'énergie solaire (conversion photovoltaïque et biomasse).

.../...

Des actions d'accompagnement devront en outre être menées dans d'autres secteurs tels la gazéification du charbon, la fusion thermo-nucléaire, les réacteurs calogènes, la fabrication d'hydrogène et certains autres modes d'utilisation de l'énergie solaire.

Parallèlement les entreprises énergétiques devront accomplir un effort d'investissements très sensiblement accru par rapport à celui réalisé au cours du VI<sup>e</sup> Plan. Exception faite des actions touchant aux économies d'énergie, ce programme d'investissement se déroule dans le cadre des enveloppes financières initialement prévues. Mais trois difficultés sont apparues :

- d'une part, les délais de réalisation se sont fortement accrus en raison de la complexité et de la longueur excessives de l'ensemble des procédures qu'implique actuellement la réalisation de tout investissement énergétique de quelque ampleur,

- d'autre part, le contenu physique de ces programmes est en retrait par rapport aux prévisions, du fait de la dérive des coûts, dans le nucléaire en particulier,

- enfin, la capacité d'autofinancement des entreprises énergétiques, plus faible que prévue, les amène à avoir recours à l'emprunt dans des proportions inquiétantes.

La Commission de l'Energie estime à cet égard nécessaire d'appeler l'attention des Pouvoirs Publics sur la nécessité de mener une politique tarifaire mieux adaptée aux objectifs poursuivis dans le domaine énergétique.

Cette politique doit préserver la compétitivité de notre appareil productif mais elle doit également permettre aux entreprises énergétiques de disposer des moyens qui leur sont nécessaires et donner aux utilisateurs d'énergie l'exacte mesure de la rareté croissante des ressources en énergie. Un niveau correct des prix de l'énergie est incontestablement le moyen le plus efficace et le moins coûteux d'amener les agents économiques à avoir un comportement conforme à l'intérêt général.

## ANNEXE 1

Essai d'approche méthodologique pour la détermination et le suivi des économies d'énergie.

On estime que les économies d'énergie réalisées au cours de l'année 1978 se sont élevées aux environs de 15 Mtep, par rapport aux tendances d'avant la crise pétrolière de l'hiver 1973/74.

Différentes méthodes conduisent à répartir ces économies d'énergie de la façon suivante entre les différents secteurs consommateurs.

Industrie (y c. sidérurgie)	: 3,0 Mtep
Résidentiel et tertiaire (y c. agriculture)	: 8,0 Mtep
Transports	: 2,0 Mtep
Secteur énergétique et pertes	: 2,0 Mtep
TOTAL	<u>15,0 Mtep</u>

Les consommations réelles de l'année 1978 se comparent alors de la façon suivante aux consommations théoriques avant économies d'énergie :

(en Mtep)		
1978	Consommations réelles	Consommations théoriques avant économies d'énergie
Industrie	58,9	61,9
Résidentiel et tertiaire	66,5	74,5
Transports	35,2	37,2
Secteur énergétique et pertes	21,7	23,7
TOTAL	182,3	197,3

Le calcul des économies d'énergie pour les années à venir doit se faire en partant des consommations théoriques de l'année 1978, afin de prendre en compte l'effet cumulatif des économies d'énergie.

.../...

Les consommations de référence des années à venir seront alors déterminées en adoptant les conventions suivantes :

consommation totale : élasticité/PIB de 0,95

consommation de l'industrie : élasticité/VAI de 0,90

consommation du secteur résidentiel et tertiaire : élasticité/PIB de 1,00

consommation des transports : élasticité/PIB de 0,90

consommation du secteur énergétique : élasticité/PIB de 0,75.

Ces conventions correspondent aux hypothèses que l'on aurait pu raisonnablement formuler sur l'évolution des consommations de chacun des secteurs, en l'absence d'effort particulier en faveur des économies d'énergie, en tenant compte des tendances du passé et de certains phénomènes de saturation prévisibles (1).

#### Exemples :

##### Consommation totale d'énergie primaire

La consommation théorique de l'année 1978 est de 197,3 Mtep.

Cette consommation de référence devrait croître de  $4,5 \times 0,95 = 4,28\%$  par an dans le scénario de croissance économique soutenue et de  $3 \times 0,95 = 2,85\%$  dans le scénario de croissance économique modérée.

Les consommations de référence de l'année 1985 sont alors respectivement de 265 Mtep et 240 Mtep. Comparées aux prévisions de 230 Mtep et 215 Mtep retenues au § 3.2., les économies d'énergie attendues en 1985 ressortent à 35 Mtep dans le premier cas et 25 Mtep dans le second.

##### Consommation de l'industrie

La consommation théorique de l'année 1978 est de 61,9 Mtep. Le taux de croissance annuel de la référence est de  $5,3 \times 0,9 = 4,75\%$  dans le premier scénario et de  $3 \times 0,9 = 2,7\%$  dans le second.

(1) Il serait illusoire toutefois de chercher à reconstituer de façon précise les 15 Mtep économisées à la fin 1978 en appliquant ces hypothèses à la période 1973-78. Cette période a été, en effet, caractérisée par une évolution trop brutale de l'environnement économique pour que la méthode des élasticités puisse s'y appliquer de façon satisfaisante.

.../...

Les références 1985 sont alors respectivement de 85 Mtep et de 75 Mtep et les économies d'énergie attendues de 10 Mtep et 7 Mtep.

Appliquée à l'ensemble des secteurs consommateurs, la méthode ainsi décrite permet de dresser le tableau récapitulatif suivant (1) :

(en Mtep)

	Economies d'énergie attendues en 1 9 8 5		Rappel des économies acquises à la fin 1978
	Scénario 4,5 %	Scénario 3 %	
Industrie (y c. compris sidérurgie)	10,0	7,0	3,0
Résidentiel et tertiaire	16,0	12,0	8,0
Transports	5,0	3,0	2,0
Secteur énergétique et pertes	4,0	3,0	2,0
Ensemble	35	25	15

---

(1) Nota : le bouclage entre l'évaluation globale des économies d'énergie et la somme des économies d'énergie afférente à chacun des secteurs nécessite de procéder à certains arrondis.

	Energies primaires					Energies secondaires			TOTAL
	CHARBON	PETROLE	GAZ	HYDRAULIQUE et IMPORTATIONS	NUCLEAIRE	ENERGIES NOUVELLES	GAZ Hf	ELECTRICITE Prod.	
SIDERURGIE	7,9	2,0	1,8				- 1,4	2,7	13,0
INDUSTRIE	1,7	19,1	8,5				- 1,6	18,2	45,9
RESIDENTIEL TERTIAIRE	3,7	28,5	9,9				-	21,5	63,6
AGRICULTURE		2,9							2,9
TRANSPORTS		33,7						1,5	35,2
CONSOMMATION FINALE	13,3	86,2	20,2				- 1,4	1,6	160,6
PRODUCEURS	0,3		0,2					0,7	1,2
RAFFINERIES		7,5						0,4	0,9
COKERIES	1,9		- 1,1				0,1		0,9
USINES A GAZ									
CENTRALES ELECTRIQUES CDF Siderurgie	16,7	11,1	1,5	16,0	6,4		1,1	- 47,0	5,8
PERTES		2,0	0,1				0,2		3,5
TOTAL	32,2	106,8	20,9	16,0	6,4		- 49,0	49,0	182,3

(en Mtep)

BILAN 1980 - CROISSANCE ECONOMIQUE SOUTENUE (4,5 %)

115.

	Energies primaires					Energies secondaires			TOTAL
	CHARBON	PETROLE	GAZ	HYDRAULIQUE et IMPORTATIONS	NUCLEAIRE	ENERGIES NOUVELLES	GAZ Hf	ELECTRICITE Prod.	
SIDERURGIE	8,4	2,2	1,9				- 1,4		2,9 14,0
INDUSTRIE	2,0	18,4	10,2				- 1,8	20,4	49,2
RESIDENTIEL TERTIAIRE	2,8	28,6	11,7			0,3		24,6	68,0
AGRICULTURE		3,0							3,0
TRANSPORTS		35,9							1,6 37,5
CONSOMMATION FINALE	13,2	88,1	23,8			0,3	- 1,4	- 8,8	49,5 171,7
PRODUCTEURS	0,3		0,2						3,0(1) 3,5
RAFFINERIES		7,5					- 0,4	0,9	8,0
COKERIES	2,1		- 1,1				0,2		1,2
USINES A GAZ	0,1	- 0,1							
CENTRALES ELECTRIQUES CDF Sidérurgie	17,0	14,5	2,0	14,0	13,0		1,1	- 55,2	6,4
PERTES		1,0	0,7				0,1		4,0 5,8
TOTAL	32,6	111,2	25,5	14,0	13,0	0,3	- 57,4	57,4(2)	196,6

(1) dont 2,66 Mtep soit 12 Twh pour la consommation d'Eurodif.

(2) soit 258 Twh. La conversion entre consommation d'électricité et consommation d'énergie primaire est faite sur la base de 1 Mtep = 4,5 Twh.

(en Mtep)

BILAN 1985 - CROISSANCE ECONOMIQUE SOUTENUE (4,5 %)

116.-

	Energies primaires					Energies secondaires			TOTAL
	CHARBON	PETROLE	GAZ	HYDRAULIQUE et IMPORTATIONS	NUCLEAIRE	ENERGIES NOUVELLES	GAZ Hf	ELECTRICITE Prod.	ELECTRICITE Cons.
SIDERURGIE	9,0	2,3	2,1				- 1,3		3,7 15,8
INDUSTRIE	3,5	17,7	14,7					- 2,3	25,6 59,2
RESIDENTIEL TERTIAIRE	2,0	26,0	16,4			2,0		35,4	81,8
AGRICULTURE			3,2						3,2
TRANSPORTS		42,0						2,0	44,0
CONSOMMATION FINALE	14,6	91,2	33,2			2,0	- 1,3	- 2,3	66,7 204
PRODUCTEURS	0,3		0,2					6,0(1)	6,5
RAFFINERIES		6,8						- 0,4	0,9 7,3
COKERIES	2,2		- 1,0				0,2		1,4
USINES A GAZ		0,1	- 0,1						
CENTRALES ELECTRIQUES CDF Sidérurgie	12,4	7,4	2,0		14,0	43,0		1,0 - 76,2	3,6
PERTES		0,9	1,2				0,1		5,3 7,5
<b>TOTAL</b>	<b>29,4</b>	<b>106,4</b>	<b>35,5</b>	<b>14,0</b>	<b>43,0</b>	<b>2,0</b>	<b>- 78,9</b>	<b>78,9(2)</b>	<b>230,3</b>

(1) dont 5,33 Mtep soit 24 TWh pour la consommation d'Eurodif.

(2) soit 355 TWh. La conversion entre consommation d'électricité et consommation d'énergie primaire est faite sur la base de 1 Mtep = 4,5 TWh.

(en Mtep)

BILAN 1990 - CROISSANCE ECONOMIQUE SOUTENUE (4,5 %)

117.-

	Energies primaires					Energies secondaires			TOTAL
	CHARBON	PETROLE	GAZ	HYDRAULIQUE et IMPORTATIONS	NUCLEAIRE	ENERGIES NOUVELLES	GAZ Hf	ELECTRICITE Prod.	ELECTRICITE Cons.
SIDERURGIE	9,4	2,3	2,1				- 1,3		4,3 16,8
INDUSTRIE	5,5	16,4	19,5		1,0	1,0		- 2,8	33,1 73,7
RESIDENTIEL TERTIAIRE	1,5	22,8	19,5		1,0	3,0			47,2 95,0
AGRICULTURE		3,5							3,5
TRANSPORTS		50,2							2,3 52,5
CONSOMMATION FINALE	16,4	95,2	41,1		2,0	4,0	- 1,3	- 2,8	86,9 241,5
PRODUCTEURS		0,2			0,1				6,3(1) 6,6
RAFFINERIES		7,0						- 0,4	0,9 7,5
COKERIES		2,3			- 1,0		0,2		1,5
USINES A GAZ									
CENTRALES ELECTRIQUES CDF Sidérurgie		6,6	1,5	15,0		68,0		1,0 - 97,9	3,2
PERTES		1,3	1,3				0,1		7,0 10,7
TOTAL	27,9	110,1	43,0	15,0	70,0	4,0	- 101,1	101,1(2)	270

(1) dont 5,56 Mtep soit 25 TWh pour la consommation d'Eurodif

(2) soit 455 TWh. La conversion entre consommation d'électricité et consommation d'énergie primaire est faite sur la base de 1 Mtep = 4,5 TWh.  
(en Mtep)

BILAN 1980 - CROISSANCE ECONOMIQUE MODEREE (3 %)

118.-

	Energies primaires					Energies secondaires			TOTAL
	CHARBON	PETROLE	GAZ	HYDRAULIQUE et IMPORTATIONS	NUCLEAIRE	ENERGIES NOUVELLES	GAZ Hf	ELECTRICITE Prod.	ELECTRICITE Cons.
SIDERURGIE	8,1	2,1	1,9				- 1,4		2,8 13,5
INDUSTRIE	1,9	18,4	10,0				- 1,7	19,4	48,0
RESIDENTIEL TERTIAIRE	2,8	27,9	11,5		0,3		23,5		66,0
AGRICULTURE		3,0							3,0
TRANSPORTS		35,4						1,6	37,0
CONSOMMATION FINALE	12,8	86,8	23,4		0,3	- 1,4	- 1,7	47,3	167,5
PRODUCTEURS	0,3		0,2					3,0(1)	3,5
RAFFINERIES		7,4					- 0,4	0,9	7,9
COKERIES	2,0		- 1,1			0,1			1,0
USINES A GAZ									
CENTRALES ELECTRIQUES CDF Sidérurgie	16,5	12,5	2,0	14,0	13,0		1,1	- 52,9	6,2
PERTES		0,8	0,7				0,2		3,8 5,5
TOTAL	31,6	107,5	25,2	14,0	13,0	0,3	- 55	55,0(2)	191,6

(1) dont 2,66 Mtep soit 12 Twh pour la consommation d'Eurodif.

(2) soit 247,5 Twh - La conversion entre consommation d'électricité et consommation d'énergie primaire est faite sur la base de 1 Mtep = 4,5 Twh.

(en Mtep)

	Energies primaires					Energies secondaires			TOTAL
	CHARBON	PETROLE	GAZ	HYDRAULIQUE et IMPORTATIONS	NUCLEAIRE	ENERGIES NOUVELLES	GAZ Hf	ELECTRICITE Prod.	ELECTRICITE Cons.
SIDERURGIE	8,4	2,2	2,0				- 1,3	3,2	14,5
INDUSTRIE	3,0	16,0	14,1				- 2,0	22,4	53,5
RESIDENTIEL TERTIAIRE	2,0	24,4	15,5		2,0			33,0	76,9
AGRICULTURE		3,1							3,1
TRANSPORTS		40,1						1,9	42,0
CONSOMMATION FINALE	13,4	85,8	31,6			2,0	- 1,3	- 2,0	190,0
PRODUCTEURS	0,3		0,2					6,0(1)	6,5
RAFFINERIES		6,5					- 0,4	0,9	7,0
COKERIES	2,2		- 1,0			0,2			1,4
USINES A GAZ									
CENTRALES ELECTRIQUES CDF Sidérurgie	9,3	4,0	2,0	14,0	43,0		1,0	- 69,8	3,5
PERTES	0,5	1,2				0,1		4,8	6,6
TOTAL	25,2	96,8	34,0	14,0	43,0	2,0	- 72,2	72,2(2)	215

(1) dont 5,33 Mtep soit 24 Twh pour la consommation d'Eurodif.

(2) soit 325 Twh - La conversion entre consommation d'électricité et consommation d'énergie primaire est faite sur la base de 1 Mtep = 4,5 Twh.

(en Mtep)

BILAN 1990 - CROISSANCE ECONOMIQUE MODEREE (3 %)

120.-

	Energies primaires					Energies secondaires			TOTAL
	CHARBON	PETROLE	GAZ	HYDRAULIQUE et IMPORTATIONS	NUCLEAIRE	ENERGIES NOUVELLES	GAZ Hf	ELECTRICITE Prod.	
SIDERURGIE	8,5	2,2	2,0		0,5	1,0	- 1,3	3,6	15,0
INDUSTRIE	5,0	13,5	17,5		0,5	2,0	- 2,3	26,8	62,0
RESIDENTIEL TERTIAIRE	1,5	21,2	18,5		0,5		43,0	86,7	
AGRICULTURE	3,3							3,3	
TRANSPORTS	44,9							2,1	47,0
CONSOMMATION FINALE	15,0	85,1	38,0		1,0	3,0	- 1,3	- 2,3	75,5
PRODUCTEURS	0,2		0,1					6,3(1	6,6
RAFFINERIES	6,5						- 0,4	0,9	7,0
COKERIES	2,3		- 1,0			0,2			1,5
USINES A GAZ									
CENTRALES ELECTRIQUES CDF Sidérurgie	6,5	3,3	1,5	15,0	62,0		0,9	- 86,2	3,0
PERTES		0,2	1,3				0,2		6,2
TOTAL	24,0	95,1	39,9	15,0	63,0	3,0	- 88,9	88,9(2	240

(1) dont 5,56 Mtep soit 25 Twh pour la consommation d'Eurodif

(2) soit 400 Twh - La conversion entre consommation d'électricité et consommation d'énergie primaire est faite sur la base 1Mtep = 4,5 Twh.

(en Mtep)

COMPOSITION DE LA COMMISSION DE L'ENERGIE

DU VII<sup>o</sup> PLAN (\*)

Président

M. COUTURE (Jean), Ingénieur général des Mines, Conseiller du Président de la Société Générale.

Vice - Président

M. de WISSOCQ (François), Directeur Général de l'Energie et des Matières Premières.

Rapporteur

M. HAUET (Jean-Pierre), Ingénieur en Chef des Mines,

Rapporteur adjoint

M. RODIER (Jean-Pierre), Ingénieur des Mines, Direction Générale de l'Energie et des Matières Premières.

Membres

M. ALBY (Pierre), Directeur Général de Gaz de France

M. BERGAMINI (Louis), Membre du Conseil confédéral de la CFTC

M. BERTRAND (Pierre), Président d'Honneur du SNEC

M. BIZARD (François), Président de l'Union des Chambres syndicales de l'Industrie du Pétrole

M. BLONDEAU (Achille), Membre de la Commission exécutive de la CGT

M. BOITEUX (Marcel), Président du Conseil d'Administration d'Electricité de France

M. BONNET (Robert), Président de la Commission confédérale "économie-énergie-transports" de la CGC

M. BOULIN (Philippe), Directeur général de Creusot-Loire

M. CHAMBOLLE (Thierry), Directeur de la prévention des pollutions et des nuisances au Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie

M. CHAUTY (Michel), Vice-Président de l'Association des Maires de France, Sénateur Maire de St-Herblain

M. de CLOSETS (François), Journaliste scientifique

M. COULAIS (Claude), Député de Meurthe et Moselle

---

(\*) Session de septembre 1978 à février 1979.

M. DOMMEL (Daniel), Chef de service de l'Inspection générale des finances au Ministère de l'Economie et du Budget  
M. DUPRAT (Henri), Membre de la Fédération nationale des ingénieurs et cadres de la Confédération générale du travail - Force ouvrière  
M. DURAND (Henry), Président du Commissariat à l'Energie Solaire  
M. FROISSART (Marcel), Professeur au Collège de France  
M. GACHET (Robert), Président Directeur Général des Assurances Abeille et Paix  
M. GARDENT (Paul), Directeur Général de Charbonnages de France  
M. KOCH (Roland), Président Directeur Général de la Compagnie Electro-mécanique  
M. LAGASSE (Jean), Direction des Affaires scientifiques et techniques à la Régie Nationale des Usines Renault  
M. LATARJET (Raymond), Directeur de la section de biologie de la Fondation Curie, Institut du Radium  
M. LE VERT (Paul), Ingénieur général des ponts et chaussées au Ministère des Transports  
M. MONTET (Jean), Président du Comité Consultatif de la Recherche et du Développement dans le domaine de l'Energie  
M. PECQUEUR (Michel), Administrateur général du CEA  
M. PELLETIER (Raymond), Vice-Président directeur général de la CGE  
M. PONCET (Raymond), Vice-Président de la Shell française  
M. ROLANT (Michel), Secrétaire national de la CFDT  
M. RUTMANN (Gilbert), Directeur général adjoint d'ELF  
M. SAINT-GEOURS (Jean), Président Directeur Général de la SEMA  
M. SAVARY (Alain), Député de la Haute-Garonne  
M. SEMLER-COLLEY (Jacques), Directeur à la Fédération Nationale des Coopératives de Consommateurs  
M. SERPETTE (Maurice), Directeur de la branche produits spéciaux de Péchiney-Ugine-Kuhlmann  
M. SOUVIRON (Jean-Pierre), Directeur général de l'Industrie au Ministère de l'Industrie  
M. VIORA (Jean), Chef du service des études économiques à la Régie nationale des usines Renault